



# Pengaruh konsentrasi tepung pisang ambon dan penambahan *Lactobacillus casei* terhadap karakteristik kimia yogurt sinbiotik

## *Effect of concentration of ambon banana flour and addition of *Lactobacillus casei* on chemical characteristics of synbiotic yogurt*

Isti Handayani<sup>1\*</sup>, Nuraini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto, Indonesia

\*corresponding author: isti.handayani@unsoed.ac.id

Received: 19<sup>th</sup> April, 2022 | accepted: 08<sup>th</sup> July, 2022

### ABSTRAK

Yogurt sinbiotik merupakan yogurt yang mengandung probiotik dan prebiotik serta merupakan salah satu jenis pangan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *L. casei* dan tepung pisang ambon terhadap karakteristik kimia yogurt sinbiotik. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua perlakuan, yaitu jenis starter dan konsentrasi tepung pisang ambon. Starter yang digunakan: 1) *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*; 2) *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Lactobacillus casei*. Konsentrasi tepung pisang yang ditambahkan adalah sebagai berikut: 0; 2,5; 5,0; 7,5; dan 10%. Variabel yang diamati meliputi pH, total asam tertitrasi, dan gula reduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *L. casei* pada kultur yogurt meningkatkan pH, total asam tertitrasi, dan gula reduksi. Dimana, peningkatan konsentrasi tepung pisang ambon menurunkan pH dan gula reduksi namun meningkatkan total asam tertitrasi yogurt.

**Kata kunci:** gula reduksi; pH; tepung pisang ambon; total asam tertitrasi.

### ABSTRACT

Synbiotic yogurt is a yogurt that contains probiotics and prebiotics and is one type of functional food. This study aims to determine the effect of the addition of *L. casei* and ambon banana flour on the chemical characteristics of synbiotic yogurt. The study was conducted using a randomized group design with two treatments, namely the type of starter and the concentration of ambon banana flour. Starters used: 1) *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*; 2) *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, and *Lactobacillus casei*. The concentration of added banana flour is as follows: 0; 2,5; 5,0; 7,5; and 10%. The observed variables include pH, total titrated acid, and reduction sugar. The results showed that the addition of *L. casei* to yogurt culture increased pH, total titrated acid, and reduction sugar. Where, the increase in the concentration of

*How to cite:* Handayani, I., & Nuraini. (2022). Pengaruh konsentrasi tepung pisang ambon dan penambahan *Lactobacillus casei* terhadap karakteristik kimia yogurt sinbiotik. *Jurnal Agrotek Ummat*, 9(3), 198-208

*ambon banana flour decreases the pH and sugar reduction but increases the total titrated acid yogurt.*

**Keywords: ambon banana flour; L. casei; pH; reduced sugar; total acid titrated**

## PENDAHULUAN/INTRODUCTION

Bidang industri pangan saat ini banyak mengembangkan produk pangan fungsional probiotik, prebiotik dan sinbiotik. Pangan fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan (Sarkar, 2019). Konsep pangan fungsional menekankan bahwa pangan tidak hanya vital untuk hidup namun juga memegang peranan dalam mencegah dan menurunkan faktor-faktor yang menyebabkan sakit. Pangan fungsional juga memiliki kemampuan untuk meningkatkan fungsi fisiologis yang vital (Pandey et al., 2015). Salah satu jenis pangan fungsional adalah pangan probiotik dengan menggunakan agensia probiotik berupa bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat diketahui dapat menghambat patogen (Rahayu et al., 2011).

Probiotik dan prebiotik merupakan bahan pangan fungsional yang telah menjadi fokus yang sangat diminati oleh masyarakat umum, industri pangan, dan para ilmuwan. Pada saat ini sedang digencarkan konsep "food as medicine", yaitu sebuah cara untuk mengoptimalkan pangan fungsional untuk mengatasi penyakit (Susilo, 2015).

Yogurt merupakan susu fermentasi yang dibuat melalui fermentasi oleh bakteri asam laktat (Septy et al., 2020). Susu mengandung komponen

nutrisi memberikan perlindungan kekebalan dan zat aktif secara biologis, serta sangat penting untuk bayi dan orang dewasa (Tomovska et al., 2016). *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* merupakan bakteri asam laktat yang biasa digunakan untuk pembuatan yogurt. Bakteri asam laktat lain juga dapat ditambahkan seperti, *Lactobacillus acidophilus*. Yogurt memiliki rasa asam, teksturnya kental dan mempunyai efek fungsional yang menyehatkan tubuh. Yoghurt termasuk sebagai salah satu minuman probiotik (Irfan, et al., 2022). Yogurt mengandung kalsium, zink, vitamin B, vitamin D dan sumber protein dalam kadar yang tinggi (El-Abbadi et al., 2014).

Yoghurt memiliki beberapa khasiat dan manfaat antara lain memperbaiki mikroflora kolon, menghambat pertumbuhan bakteri patogen, meningkatkan sistem imun, baik bagi penderita intoleransi laktosa, hipokolesterolemia, hipolipidemia dan mencegah diare (Irfan et al., 2022).

Pisang (*Musa paradisiaca*) mengandung banyak inulin dan fruktooligosakarida. Inulin dianggap dapat digunakan tanpa batas model prebiotik. Pisang mengandung sekitar 1% inulin (Hardisari & Amaliawati, 2016). Pandey, et al. (2015) menyatakan bahwa kadar gula pada pisang matang berkisar 15-20%.

Menurut Isnaini & Marliyati, (2015) kadar karbohidrat dalam pisang sebesar 17,2–38%, sedangkan kadar oligosakarida (fruktooligosakarida) sebesar 0,3% (Nurhayati et al., 2013). Penggunaan pisang kepek sebagai agen prebiotik untuk meningkatkan viabilitas *L. casei* dalam media MRS Broth telah dilakukan oleh Hardisari & Amaliawati (2016). Hasil penelitian menunjukkan, peningkatan konsentrasi tepung pisang kepek dari 2% menjadi 10%, meningkatkan pertumbuhan *L. casei*.

Penambahan tepung pisang dan bakteri asam laktat diduga akan berpengaruh terhadap sifat kimia yogurt yang dihasilkan. Putro, et al., (2020) menyatakan penambahan *L. casei* dan *Zymomonas mobilis* ke dalam kultur yogurt menurunkan pH dan meningkatkan aktivitas antioksidan yogurt.

Pada penelitian ini dipelajari pengaruh penambahan tepung pisang ambon pada beberapa konsentrasi, serta penambahan *L. casei* terhadap karakteristik kimia yogurt. Kebaruan penelitian ini adalah karakteristik kimia yogurt sinbiotik yang dibuat dari susu yang difermentasi dengan *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* dengan penambahan tepung pisang ambon sebagai prebiotik dan penambahan probiotic *L. casei* sebagai probiotik.

## METODOLOGI/METHODOLOGY

### 1. Pembuatan tepung pisang

Pembuatan tepung pisang dilakukan dengan mengacu

Hardisari & Amaliawati, (2016) dengan sedikit modifikasi. Modifikasi yang dilakukan berupa penambahan perlakuan *blanching* (*steam blanching*) yang dilakukan pada pisang sebelum dikupas. Pisang ambon yang digunakan adalah pisang dengan kematangan optimum yaitu kulit berwarna kuning namun dengan tekstur masih agak keras. Setelah perlakuan *blanching*, pisang dikupas kemudian diiris tipis, selanjutnya dikeringkan.

Pengeringan dilakukan pada suhu 80°C menggunakan *cabinet dryer* sehingga diperoleh *chip* pisang. *Chip* selanjutnya digiling dengan blender sehingga menjadi tepung. Tepung yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

### 2. Pembuatan yogurt

Pembuatan yogurt sinbiotik diawali dengan pembuatan kultur starter bakteri asam laktat. Pembuatan kultur bakteri dilakukan dengan mengacu pada Jimenez-Diaz, et al. (1993) serta Tari & Handayani, (2015). Pembuatan yogurt dilakukan dengan mengacu pada Tari, et al., (2016), sedangkan penambahan tepung pisang mengacu pada Hardisari & Amaliawati, (2016). Sebanyak 200 mL susu segar ditambah dengan susu skim 2% (b/v), gula pasir 10% dan tepung pisang dengan konsentrasi 0; 2,5; 5; 7,5;10%, (b/v). Sterilisasi terhadap campuran bahan dilakukan pada suhu 115°C selama 10 menit. Setelah sterilisasi bahan didinginkan sampai suhu 40-

45°C, kemudian ditambah kultur *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dengan dan tanpa penambahan *L. casei* sebanyak 5% (v/v). Perbandingan *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* sebagai kultur starter yogurt kontrol adalah 1:1 dan starter *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan *L. casei* adalah 1:1:1. Campuran bahan selanjutnya dikocok hingga homogen dan diinkubasi pada suhu 40°C selama 18 jam. Yogurt yang dihasilkan selanjutnya dilakukan analisis meliputi analisis pH, total asam tertitrisasi dan kadar gula reduksi,

### 3. Pengukuran pH

Pengukuran pH (derajat keasaman) dilakukan menggunakan pH meter. Pengukuran pH sampel dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam sampel, sampai diperoleh nilai yang konstan (Jannah et al., 2014).

### 4. Pengukuran total asam tertitrisasi

Pengukuran total asam tertitrisasi dilakukan dengan metode titrasi Jannah, et al. (2014). Kadar asam tertitrisasi dihitung setara asam laktat. Pengukuran total asam tertitrisasi dilakukan dengan mengambil sebanyak 20 ml sampel yogurt sinbiotik, kemudian tambah 2 tetes indikator PP 1%. Sampel selanjutnya dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N sampai diperoleh larutan berwarna merah muda yang stabil. Kadar total asam tertitrisasi dihitung menggunakan rumus:

$$\text{kadar asam tertitrisasi (\%)} = \frac{V_1 \times N \times B \times 100\%}{V_2 \times 1000}$$

Keterangan:

V1 = Volume NaOH (ml)

V2 = Volume sampel (ml)

N = Normalitas NaOH (0,1 N)

B = Berat molekul asam laktat (90)

### 5. Pengukuran gula reduksi

Metode Nelson-Somogyi digunakan untuk mengukur kadar gula reduksi (Sudarmadji, et al. 1997) menggunakan glukosa anhidrat sebagai standar. Pembuatan kurva standar dilakukan dengan melarutkan glukosa anhidrat dengan konsentrasi 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09 dan 0,10 mg/ml. Sebagai blangko larutan glukosa diganti menggunakan akuades. Dipipetkan sebanyak 1 ml larutan glukosa standar dalam tabung reaksi, kemudian ditambah 1 ml reagen Nelson. Larutan selanjutnya dididihkan selama 20 menit. Setelah dingin, ke dalam tabung reaksi ditambahkan 1 ml reagen arsenomolibdat kemudian digojok dan ditambah 7 ml akuades. Sampel kemudian diukur absorbansinya pada Panjang gelombang 540 nm. Absorbansi yang diperoleh dari berbagai seri konsentrasi larutan glukosa standar kemudian dibuat kurva standar yang menunjukkan hubungan konsentrasi dengan absorbansi.

Pengukuran kadar gula reduksi yogurt sinbiotik dilakukan dengan cara menimbang yogurt sebanyak 2 g dan dipindahkan dalam labu takar 100 ml. Sampel diencerkan dengan ditambahkan akuades sampai tanda tera, kemudian dihomogenkan. Filtrat yang diperoleh dilakukan pengenceran. Sebanyak 1 ml filtrat hasil

Pengenceran diperlakukan seperti pada pembuatan standar gula reduksi. Absorbansi sampel yang diperoleh kemudian dihitung kadar gula reduksi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{kadar gula reduksi} = \frac{X \times fp \times 100\%}{\text{berat sampel awal (mg)}}$$

Keterangan:

X = Konsentrasi gula reduksi

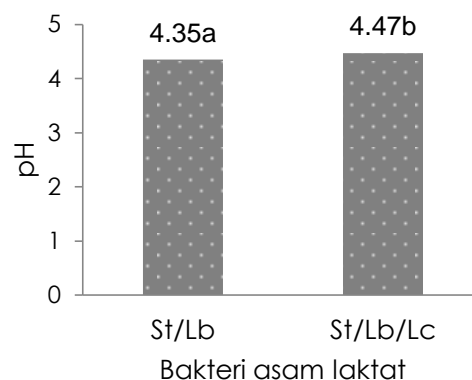
FP = Faktor pengenceran

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas dua faktor yaitu jenis starter (ST/LB dan ST/LB/LC) dan konsentrasi tepung pisang ambon (0; 2,5; 5; 7,5; dan 10%). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Varian. Jika terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan analisis beda antar perlakuan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ( $p \leq 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN/RESULTS AND DISCUSSION

### 1. pH

Hasil penelitian menunjukkan jenis bakteri asam laktat dan konsentrasi tepung pisang ambon berpengaruh nyata terhadap pH yogurt. Pengaruh jenis starter bakteri asam laktat terhadap pH yogurt ditunjukkan pada **Gambar 1**.

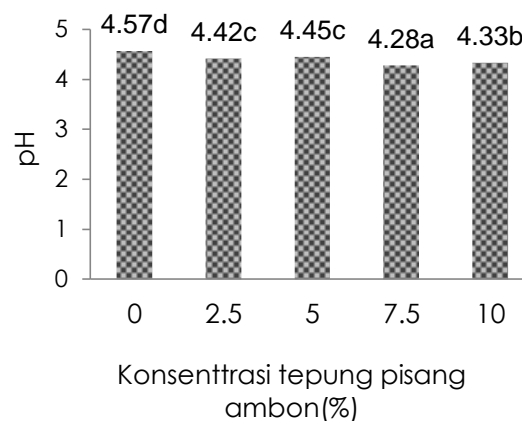


**Gambar 1.** pH yogurt sinbiotik pada variasi bakteri asam laktat.

**Gambar 1** menunjukkan bahwa campuran *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* menghasilkan pH yogurt lebih rendah dibandingkan campuran *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan *L. casei*. pH yogurt yang lebih rendah berkaitan dengan jumlah total asam laktat yang lebih tinggi. Tomovska, et al. (2016) menyatakan asam laktat yang diproduksi pada pembuatan yogurt, menyebabkan penurunan pH. Asam-asam organik yang lebih banyak hasil perombakan karbohidrat menyebabkan pH yogurt lebih rendah. Pada proses fermentasi glukosa terjadi pemecahan rantai karbon dari glukosa menghasilkan asam piruvat. Asam piruvat yang dihasilkan mengalami reduksi membentuk asam laktat dan senyawa lain yaitu asam asetat, CO<sub>2</sub> dan etanol (Khoiriyah & Ardiningsih, 2014). penambahan *L. casei* pada kultur yogurt (*S. thermophilus* dan *L. bulgaricus*) diduga menyebabkan peningkatan kompetisi bakteri asam laktat dalam media pertumbuhannya sehingga menyebabkan pertumbuhan sel yang lebih

rendah. Hasil pengukuran jumlah total bakteri asam laktat pada yogurt yang dibuat menggunakan kultur campuran *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan *L. casei* lebih rendah (8,8 log cfu/ml) dibandingkan penggunaan kultur campuran *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* (9,08 log cfu/mL). Jumlah bakteri asam laktat yang lebih rendah diduga menyebabkan pembentukan asam-asam organik yang lebih rendah hasil dari metabolisme karbohidrat. Hasil penelitian ini sejalan dengan Rahmawati & Basriman (2017) yang menunjukkan penambahan *L. acidophilus* dan *Bifidobacterium bifidum* ke dalam kultur yogurt menghasilkan pH yogurt yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan kultur standar (*S. thermophilus* dan *L. bulgaricus*). Hasil ini juga sesuai dengan kadar gula reduksi yang lebih rendah pada penggunaan *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* dibandingkan kadar gula reduksi pada penggunaan *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan *L. casei* yang menunjukkan gula reduksi telah digunakan dalam metabolisme sehingga dihasilkan asam-asam organik.

Konsentrasi tepung pisang yang ditambahkan kedalam susu memberikan pengaruh terhadap pH akhir yogurt yang dihasilkan. pH yogurt pada variasi konsentrasi tepung pisang ditunjukkan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** pH yogurt sinbiotik pada variasi konsentrasi tepung pisang ambon.

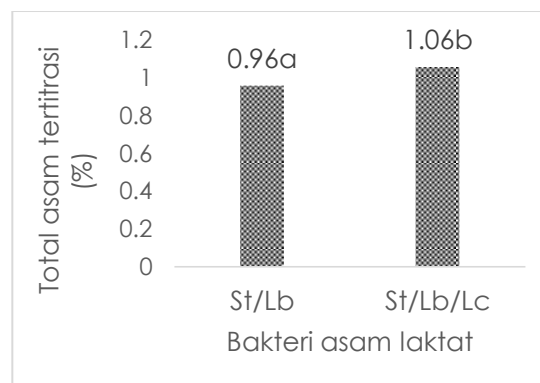
Penambahan tepung pisang menyebabkan penurunan pH yogurt. Peningkatan konsentrasi tepung pisang sampai 7,5% menyebabkan penurunan pH yogurt namun pada penambahan tepung pisang 10% menghasilkan pH yogurt yang lebih tinggi dibandingkan penambahan tepung pisang 7,5%. Penambahan tepung pisang menyebabkan penambahan jumlah karbohidrat dalam media pertumbuhan bakteri asam laktat. Karbohidrat digunakan sebagai sumber karbon dalam proses metabolisme.

Asam-asam organik dan asam laktat merupakan hasil metabolisme karbohidrat (Aini et al., 2017, Hasanuddin, 2021). Asam laktat yang dihasilkan berpengaruh terhadap penurunan pH lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam pada produk yang dihasilkan (Tomovska et al., 2016). Total asam laktat yang dihasilkan berhubungan dengan nilai pH. Semakin tinggi asam laktat yang dihasilkan, maka semakin rendah nilai pH. Namun pada

penambahan tepung pisang 10% menghasilkan pH yang lebih tinggi dibandingkan penambahan tepung pisang 7,5%. Diduga penambahan tepung pisang 10% menyebabkan penghambatan metabolisa yang disebabkan total padatan yang tinggi sehingga menghasilkan penurunan perombakan karbohidrat. Penurunan metabolisme karbohidrat menyebabkan penurunan produksi asam-asam organik sehingga menyebabkan peningkatan pH. Nilai pH yogurt dengan penambahan tepung pisang tersebut masih memenuhi standar yogurt pada umumnya yaitu pada kisaran 4,1 – 4,6 (Setiarto et al., 2017).

## 2. Total asam tertitrasi

Asam laktat merupakan asam dominan dalam proses fermentasi susu. Selama fermentasi bakteri asam laktat menggunakan karbohidrat sebagai sumber karbon menghasilkan asam laktat (Hasanuddin, 2021). Tepung pisang juga mengandung gula sederhana yang dapat digunakan sebagai sumber karbon dalam proses fermentasi yogurt. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh jenis bakteri asam laktat dan variasi konsentrasi tepung pisang ambon memberikan pengaruh nyata terhadap total asam tertitrasi yogurt. Pengaruh jenis bakteri asam laktat terhadap total asam tertitrasi yogurt ditunjukkan pada **Gambar 3**.

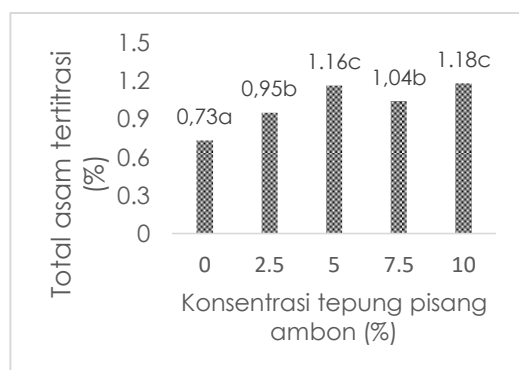


**Gambar 3.** Total asam tertitrasi yogurt sinbiotik pada variasi jenis bakteri asam laktat.

**Gambar 3** menunjukkan jenis bakteri asam laktat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar total asam tertitrasi yogurt sinbiotik Starter yang hanya terdiri dari *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* menghasilkan kadar total asam lebih rendah dibandingkan starter yang terdiri dari *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan *L. casei*. Kadar total asam yogurt yang lebih rendah diduga disebabkan kadar asam laktat hasil metabolisme karbohidrat yang lebih rendah. *L. casei* diduga memiliki aktivitas metabolisme yang merubah karbohidrat menjadi asam laktat lebih tinggi. Meskipun jumlah total bakteri asam laktatnya lebih rendah pada starter campuran dengan penambahan *L. casei*, namun karena *L. casei* diduga memiliki aktivitas menghasilkan asam laktat yang lebih tinggi menyebabkan total asam laktat yang dihasilkan lebih tinggi. Namun dari hasil pengukuran pH, penambahan *L. casei* menghasilkan pH yang lebih tinggi meskipun pada pengukuran total asam tertitrasi juga menghasilkan total asam tertitrasi yang lebih tinggi. Hal ini diduga *L. casei*

mampu mensintesa protein dan basa lain yang dapat meningkatkan nilai pH. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Rahmawati & Basriman, 2017) yang menunjukkan penambahan *L. acidophilus* dan *Bifidobacterium bifidum* kedalam kultur yogurt menghasilkan pH zeagurt yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan kultur standar (*S. thermophilus* dan *L. bulgaricus*) karena *L. acidophilus* mampu mensintesa protein dan basa lain yang dapat meningkatkan nilai pH.

Variasi konsentrasi tepung pisang ambon berpengaruh nyata terhadap total asam tertitiasi. Kadar total asam tertitiasi yogurt sinbiotik pada variasi konsentrasi tepung pisang ambon ditunjukkan pada **Gambar 4**.



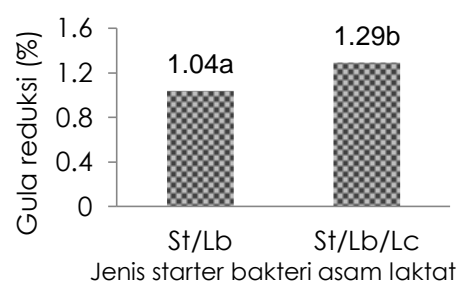
**Gambar 4.** Kadar total asam tertitiasi yogurt sinbiotik pada variasi konsentrasi tepung pisang ambon.

**Gambar 4** menunjukkan variasi konsentrasi tepung pisang ambon berpengaruh nyata terhadap total asam tertitiasi yogurt sinbiotik. Kadar total asam tertitiasi paling tinggi (1,18%) dihasilkan pada konsentrasi tepung pisang ambon 10% yang tidak berbeda nyata dengan penambahan tepung pisang 5%.

Total asam paling rendah (0,73%) dihasilkan pada yogurt tanpa penambahan tepung pisang ambon. Hasil ini menunjukkan pada penambahan tepung pisang sebesar 5% merupakan konsentrasi optimal, yang menghasilkan metabolime karbohidrat paling tinggi, sehingga menghasilkan perubahan gula (karbohidrat) dalam media menjadi asam laktat paling optimal. Pada konsentrasi tepung pisang yang lebih tinggi, diduga mulai terjadi penurunan aktivitas metabolisme akibat represi oleh substrat pada kadar substrat yang tinggi.

### 3. Kadar gula reduksi

Variasi konsentrasi tepung pisang ambon berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi yogurt sinbiotik. Kadar gula reduksi yogurt sinbiotik pada variasi konsentrasi tepung pisang ambon ditunjukkan pada **Gambar 5**.



**Gambar 5.** Kadar gula reduksi yogurt sinbiotik pada variasi jenis bakteri asam laktat.

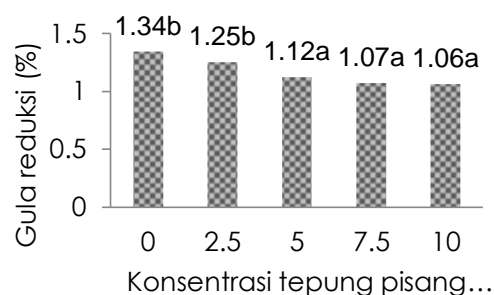
**Gambar 5** menunjukkan campuran bakteri asam laktat *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* menghasilkan kadar gula reduksi lebih rendah dibandingkan campuran *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan *L. casei*. Kadar gula reduksi yogurt yang lebih rendah diduga



berkaitan dengan jumlah viabilitas bakteri asam laktat yang lebih tinggi, sehingga jumlah gula yang digunakan untuk pertumbuhan, sumber energi maupun untuk mempertahankan sel lebih tinggi. Hal ini menyebabkan jumlah gula reduksi yang tersisa dalam media pertumbuhan (yogurt sibirotik) lebih rendah.

Mikroorganisme memanfaatkan substrat untuk pembentukan asam organik pertumbuhan biomassa, dan pemeliharaan sel (Yuliana, 2008).

Variasi konsentrasi tepung pisang ambon berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi yogurt sinbiotik. Gambar 6 menunjukkan kadar gula reduksi yogurt sinbiotik pada variasi konsentrasi tepung pisang ambon.



**Gambar 6.** Kadar gula reduksi yogurt pada variasi konsentrasi tepung pisang ambon

Peningkatan konsentrasi tepung pisang ambon dari 2,5% sampai 5% menyebabkan penurunan kadar gula reduksi yogurt. Penurunan gula reduksi disebabkan gula digunakan oleh bakteri asam laktat untuk pertumbuhan sel, pemeliharaan sel, dan membentuk asam organik. Selain menggunakan sumber karbon yang terdapat pada susu, bakteri asam laktat diduga juga menggunakan sumber karbon

yang terdapat pada tepung pisang. Peningkatan konsentrasi tepung pisang ambon yang lebih tinggi dari 5% tidak memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar gula reduksi yogurt. Hal ini menunjukkan pada konsentrasi tinggi, tidak semua gula dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat. Yunus & Zubaidah (2015) menyatakan pisang ambon mengandung karbohidrat 21-33.6 g/100g. Glukosa, fruktosa dan sukrosa merupakan karbohidrat dalam pisang yang berperan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan. Namun tidak semua karbohidrat yang terdapat dalam media pertumbuhan digunakan oleh bakteri asam laktat. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Petry et al., 2000) yang menyatakan *Lactobacillus plantarum* hanya memanfaatkan glukosa 2,0 – 3,5 gram/liter dalam fase eksponensial dan 8,0 gram/liter pada fase stasioner.

## SIMPULAN/CONCLUSION

Penambahan *L. casei* sebagai probiotik pada kultur campuran *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* menghasilkan peningkatan pH, total asam tertitrasi dan gula reduksi pada yogurt simbiotik yang dihasilkan sedangkan peningkatan konsentrasi tepung pisang ambon yang ditambahkan sebagai prebiotik menghasilkan penurunan pH dan kadar gula reduksi namun meningkatkan total asam tertitrasi yogurt simbiotik.

## UCAPAN

## KASIH/ACKNOWLEDGEMENT

## TERIMA

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Unsoed yang telah memberikan dana penelitian melalui Hibah Riset Kompetensi Tahun anggaran 2019.

## DAFTAR PUSTAKA/REFERENCES

- Aini, N., Prihananto, V., Wijonarko, G., Arimah, A., & Syaifudin, M. (2017). Pengaruh Konsentrasi Kultur Dan Prebiotik Ubi Jalar Terhadap Sifat Sari Jagung Manis Probiotik. *Agritech*, 37(2), 165. <https://doi.org/10.22146/agritech.25892>
- El-Abbadi, N. H., Dao, M. C., & Meydani, S. N. (2014). Yogurt: Role In Healthy And Active Aging. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99(5). <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.073957>
- Hardisari, R., & Amaliawati, N. (2016). Manfaat Prebiotik Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Formatypica*) Terhadap Pertumbuhan Probiotik *Lactobacillus casei* Secara In Vitro. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(2), 64–67.
- Hasanuddin, H. (2021). The Lactic Acid Bacteria In Fermented Durian (*D. zibethinus*). *Agritropica: Journal of Agricultural Sciences*, 4(1), 75–81. <https://doi.org/10.31186/j.agritropica.4.1.75-81>
- Irfan, Asmawati, & Nurhayati. (2022). Kajian Penambahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) terhadap sifat kimia dan sensoris yoghurt susu kedelai. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)* 7(2), 68–75.
- Isnaini, C., & Marliyati, S. A. (2015). Pemanfaatan Prebiotik Xyloligosakarida. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 10(2), 141–148.
- Jannah, A. M., Legowo, A. M., Pramono, Y. B., & Al-baarri, A. N. (2014). Total Bakteri Asam Laktat, Ph, Keasaman, Citarasa Dan Kesukaan Yogurt Drink Dengan Penambahan Ekstrak Buah Belimbing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3 (2), 7-11.
- Jimenez-Diaz, R., Rios-Sanchez, R. M., Desmazeaud, M., Ruiz-Barba, J. L., & Piard, J. C. (1993). Plantaricins S And T, Two New Bacteriocins Produced By *Lactobacillus Plantarum* LPCO10 Isolated From A Green Olive Fermentation. *Applied and Environmental Microbiology*, 59(5), 1416–1424. <https://doi.org/10.1128/aem.59.5.1416-1424.1993>
- Khoiriyah, H., & Ardiningsih. (2014). Penentuan Waktu Inkubasi Optimum Terhadap Aktivitas Bakteriosin. *Jkk*, 3(1), 7–12.
- Nurhayati, Tamtarini, Jayus, Ruriani, E., & Hidayati, L. N. (2013). Sifat-Sifat Prebiotik Ripe Banana Chip (RBC) *Musa Sinensis* The Prebiotic Properties Of Ripe Banana Chip (RBC) *Musa Sinensis*. *Jurnal Agroteknologi*, 8(1), 94–100.
- Pandey, K. R., Naik, S. R., & Vakil, B. V. (2015). Probiotics, Prebiotics And Synbiotics- A Review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(12), 7577–7587. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1921-1>
- Petry, S., Furlan, S., Crepeau, M. J., Cerning, J., & Desmazeaud, M. (2000). Factors Affecting Exocellular Polysaccharide Production By *Lactobacillus Delbrueckii* Subsp. *Bulgaricus* Grown In A Chemically Defined Medium. *Applied and Environmental Microbiology*, 66(8), 3427–3431. <https://doi.org/10.1128/AEM.66.8.3427-3431.2000>
- Putro, H. S., Abharina, R. F. L., & Refdinal, N. (2020). Pengaruh Penambahan Bakteri *Lactobacillus Casei* Dan Bakteri *Zymomonas Mobilis* Terhadap Aktivitas Antioksidan Pada Yogurt. *Akta Kimia Indonesia*, 5(1), 22. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v5i1.5823>
- Putu Harta Diani Pande, N., Ria Defiani dan, M., & Luh Arpiwi, N. (2017). Kandungan Gula Tereduksi Dan Vitamin C Dalam Buah Pisang Nangka (*Musa Paradisiaca Forma*

- Typica) Setelah Pemeraman Dengan Ethrel Dan Daun Tanaman J. *Symbiosis*, 5(2), 64–68. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/symbiosis>
- Rahayu, E., Utami, T., & Bali, I. B. P. (2011). Indigenous Probiotic Strains of Indonesia and Their Application for Fermented Food. *The 12 th Asean Food Conference. June 2011*.
- Rahmawati, R., & Basriman, I. (2017). Pengaruh Jenis Starter Terhadap Mutu Zeagurt Probiotik. *Jurnal Konversi*, 6(1), 19. <https://doi.org/10.24853/konversi.6.1.19-30>
- Sarkar, S. (2019). Potentiality Of Probiotic Yoghurt As A Functional Food – A Review. *Nutrition and Food Science*, 49(2), 182–202. <https://doi.org/10.1108/NFS-05-2018-0139>
- Septy, I., Pratiwi, E., Darusman, F., Shalannandia, W. A., & Lantika, U. A. (2020). Review: Peranan Probiotik Dalam Yogurt Sebagai Pangan Fungsional Terhadap Kesehatan Manusia. *Prosiding Farmasi*, 6(2), 1119–1124.
- Setiarto, R. H. B., Widhyastuti, N., Fairuz, I., (2017). Pengaruh Starter Bakteri Asam Laktat Dan Penambahan Tepung Talas Termodifikasi Terhadap Kualitas Yogurt Sinbiotik.. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 18–30
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. (1997). *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta
- Susilo, F. (2015). Fragmentasi Manusia Dalam Kultur Makan Masa Kini. *Melintas*, 31(2), 201–219.
- Tari, A. I. N., Handayani, C. B., & Sudarmi. (2016). Potensi Probiotik Indigenus *Lactobacillus plantarum* Dad 13 Pada Yogurt Dengan Suplementasi Ekstrak Ubi Jalar Ungu Untuk Penurun Diare Dan Radikal Bebas. *Jurnal Agritech*, 36(01), 7-14. <https://doi.org/10.22146/agritech.10677>
- Tari, I. N., & Handayani, C. B. (2015). Evaluation Of Antidiarrheal Potential Of Indigenous *Lactobacillus* sp. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, VIII(2), 63–70. <https://jurnal.uns.ac.id/ilmupangan/article/view/12890>
- Tomovska J, Gjorgievski, N., & Makarijoski, B. (2016). Examination Of Ph, Titratable Acidity And Antioxidant Activity In Fermented Milk. *Journal of Materials Science and Engineering A*, 6(6), 326-333. <https://doi.org/10.17265/2161-6213/2016.11-12.0064>
- Yuliana, N. (2008). Kinetika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 Yang Berasal dari Tempoyak. *Jurnal Teknologi Dan Industri Hasil Pertanian*, 13(2), 109–116.
- Yunus, Y., & Zubaidah, E. (2015). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Lama Fermentasi Terhadap Viabilitas *L. casei* Selama Penyimpanan Beku Velva Pisang Ambon *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 303–312.