

## PENGARUH PENAMBAHAN INULIN TERHADAP pH, WARNA DAN SNERESIS YOGURT SUSU RENDAH LEMAK

Farizki Alif Muttaqin Buchari\*, Juni Sumarmono, dan Triana Setyawardani

Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

\*Email korespondensi: farizki.buchari@mhs.unsoed.ac.id

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan inulin terhadap pH, warna, dan sineresis yoghurt susu rendah lemak. Materi penelitian yang digunakan yaitu susu rendah lemak 5 lt, starter yogurt, dan inulin. Metode penelitian secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu yogurt susu rendah lemak dengan penambahan inulin sebesar 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% (w/w) yang setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Variabel yang diteliti adalah pH, warna, dan sineresis. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi satu faktor dan dilanjutkan dengan uji orthogonal polinomial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan inulin pada pembuatan yoghurt susu rendah lemak berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pH, warna, dan sineresis yoghurt susu rendah lemak. Penambahan inulin pada yoghurt susu rendah lemak menghasilkan rata-rata pH sebesar  $4,50 \pm 0,15$ , rata-rata nilai *whiteness index* (WI) sebesar  $58,53 \pm 2,09$ , dan rata-rata sineresis sebesar  $24,41 \pm 4,64\%$ . Disimpulkan bahwa penambahan inulin sampai dengan level 4% pada yogurt susu rendah lemak akan meningkatkan pH, mencerahkan warna yogurt dan menurunkan sineresis.

**Kata kunci:** yogurt, inulin, pH, warna, sineresis

**Abstract.** This research aimed to study the effect of adding inulin to the pH, color and syneresis of low-fat milk yogurt. The research materials used were 5 liters of low-fat milk, yogurt starter, and inulin. The experimental research method used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, namely low-fat milk yogurt with the addition of inulin of 0%, 1%, 2%, 3% and 4% (w/w) where each treatment was repeated 4 times. The variables studied were pH, color, and syneresis. The data obtained were analyzed using one factor analysis of variance and followed by an orthogonal polynomial test. The results showed that the addition of inulin in the manufacture of low-fat milk yogurt had a very significant effect ( $P < 0,01$ ) on the pH, color, and syneresis of low-fat milk yogurt. The addition of inulin to low-fat milk yogurt resulted in an average pH of  $4.50 \pm 0.15$ , an average whiteness index (WI) value of  $58.53 \pm 2.09$ , and an average syneresis of  $24.41 \pm 4.64\%$ . It was concluded that the addition of inulin up to a level of 4% in low-fat milk yogurt would increase the pH, lighten the color of the yogurt and reduce syneresis.

**Keywords:** yogurt, inulin, pH, color, syneresis

### Pendahuluan

Yogurt dibuat dengan menggunakan proses fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat (BAL) sebagai stater. Bakteri asam laktat yang digunakan sebagai starter yogurt yaitu bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* atau jenis lain. Pertumbuhan bakteri pada yogurt akan menurunkan pH yang menyebabkan kasein pada susu terdenaturasi sehingga menggumpal membentuk curd dan memfermentasi laktosa menjadi asam laktat sehingga memberikan rasa asam pada yogurt. Bakteri asam laktat juga dapat meningkatkan kualitas yogurt karena BAL akan menghasilkan enzim protease yang berfungsi untuk mengubah protein menjadi asam amino, oleh karena itu yogurt memiliki kualitas protein yang sangat baik (Purwantiningsih et al., 2022).

Inulin adalah polimer alami yang tersusun dari rantai monomer fruktosa dengan glukosa. Inulin ditemukan dalam jumlah banyak pada akar chicory (*Cichorium intybus*), umbi tanaman dahlia dan umbi jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*), selain itu terdapat juga pada pisang, bawang putih dan gandum dalam jumlah sedikit. Inulin berguna sebagai prebiotik. Penambahan inulin pada yogurt akan meningkatkan kadar asam laktat, menurunkan pH, meningkatkan sensoris serta meningkatkan viabilitas bakteri probiotik (Setiarto et al., 2017). Menurut Zbikowska et al. (2020), menambahkan 3-

15% inulin pada yogurt akan menghasilkan yogurt yang pH-nya relatif rendah, viskositasnya meningkat serta menurunkan sineresis pada yogurt.

Karakteristik fisik yogurt diantaranya adalah pH, warna dan sineresis. Penambahan inulin akan mempengaruhi karakteristik fisik yogurt karena akan membantu menyerap air sehingga yogurt menjadi lebih kental. Menurut Indriyanti et al. (2015), penambahan inulin pada yogurt akan menurunkan pH yogurt karena adanya peningkatan jumlah bakteri asam laktat pada yogurt sehingga hasil metabolisme bakteri yang berupa asam laktat semakin banyak. Peningkatan asam laktat dalam yogurt akan mengakibatkan penurunan pH yogurt. Menurut Navida et al. (2021), penambahan inulin pada yogurt akan mengakibatkan warna yogurt semakin cerah karena warna inulin yang putih. Menurut Korengkeng et al. (2020), penambahan inulin pada yogurt akan menurunkan sineresis yogurt. Hal tersebut disebabkan karena inulin akan mengikat air sehingga viskositas yogurt akan meningkat dan meminimalisir terjadinya sineresis.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian pembuatan yogurt susu rendah lemak dengan penambahan inulin. Penambahan inulin akan berpengaruh terhadap karakteristik fisik yogurt susu rendah lemak. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan inulin dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pH, warna dan sineresis yogurt susu rendah lemak.

## Materi dan Metode Penelitian

### Materi Penelitian

Materi penelitian menggunakan 5 liter susu rendah lemak, 100 gram inulin komersial, 5 gram starter yogurt, 100 ml larutan buffer. Alat yang digunakan yaitu inkubator, wadah, pengaduk, *colorimeter*, panci, kompor, timbangan analitik, gelas ukur, *erlenmeyer*, corong, *thermometer*, kain nilon mesh 300 mikron, alat tulis, pH meter, refrigerator.

### Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan berupa yogurt susu rendah lemak dengan penambahan inulin 0%, 1%, 2%, 3%, 4%.

### Prosedur Penelitian

Susu rendah lemak 5 liter dihangatkan pada suhu 40°C. Selanjutnya susu sebanyak 250 ml dimasukkan kedalam jar kemudian ditambahkan inulin sesuai perlakuan kemudian diaduk merata. Starter diinokulasi ke dalam jar berisi susu sebanyak 0,25 gr/250 ml kemudian ditutup rapat, selanjutnya diinkubasi pada suhu 40°C selama 6 jam. Tahap selanjutnya yogurt didinginkan kedalam refrigerator, kemudian dilakukan pengukuran pH, warna dan sineresis.

Pengukuran pH yogurt dilakukan dengan cara sampel disiapkan sebanyak 20 ml dan disiapkan juga satu buah alat pH meter. pH meter dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan buffer 7,0 sebelum digunakan, lalu pH meter dicelupkan pH ke dalam 20 ml larutan sampel. Hasil pengukuran lalu dibaca dan dicatat, setiap pengukuran dilakukan secara duplo (2x).

Pengujian warna dilakukan menggunakan alat *colorimeter*. Yogurt susu rendah lemak diletakkan pada *erlenmeyer* 10 ml kemudian diukur menggunakan *colorimeter*. Pengukuran menghasilkan nilai  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . Penentuan nilai *whiteness index* (WI) menurut Kamal-Eldin et al. (2020) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$WI = 100 - \sqrt{(100 - L^*)^2 - a^{*2} - b^{*2}}$$

Pengukuran sineresis yogurt dilakukan dengan metode drainasi seperti dideskripsikan oleh Dai et al. (2016) dengan sedikit modifikasi dengan cara mengambil sampel sebanyak 50 gr yogurt yang telah diaduk perlahan menggunakan batang pengaduk selama 60 detik, lalu dipindahkan ke corong yang di letakan pada labu erlenmeyer dan dilapisi dengan kain nilon mesh 300 mikron. Kemudian whey dibiarkan menetes selama 30 menit pada kondisi suhu ruang, lalu ditimbang. Sineresis merupakan rasio antara berat whey yang tertampung dengan berat sampel (%). Perhitungan sineresis adalah sebagai berikut:

$$\text{Sineresis} = \frac{\text{Berat Whey}}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$$

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi satu faktor dan dilanjutkan dengan uji orthogonal polynomial. Analisis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Statistical Program for Social Science* (SPSS).

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian pada yogurt susu rendah lemak yang ditambahkan inulin. Variabel yang diukur yaitu pH, warna dan sineresis yogurt susu rendah lemak. Hasil pengukuran tertera pada Tabel 1.

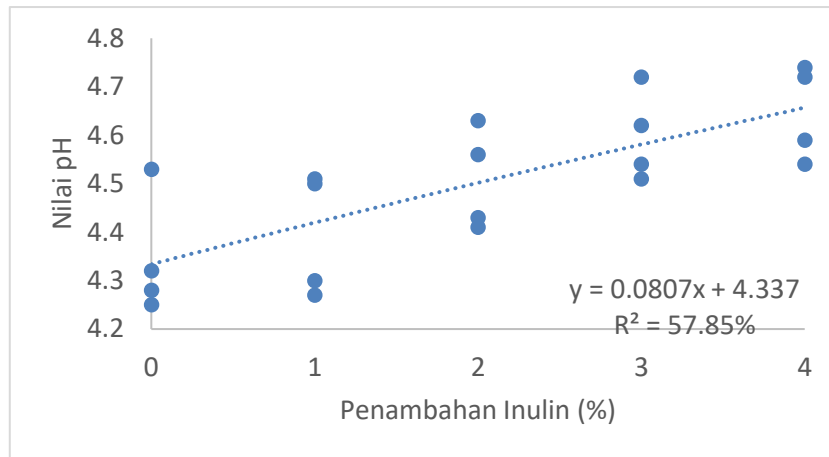
Tabel 1. Rataan pH, *whiteness index* dan sineresis yogurt susu rendah lemak dengan penambahan inulin (rata-rata SD).

Kode Perlakuan	Perlakuan	pH	<i>Whiteness index</i>	Sineresis (%)
P0	Yogurt tanpa inulin	4,35±0,13 <sup>a</sup>	55,60±2,26 <sup>a</sup>	31,66±2,08 <sup>b</sup>
P1	Yogurt + inulin 1%	4,40±0,13 <sup>ab</sup>	57,74±0,79 <sup>ab</sup>	23,81±4,35 <sup>a</sup>
P2	Yogurt + inulin 2%	4,51±0,11 <sup>abc</sup>	58,76±0,59 <sup>bc</sup>	23,47±2,89 <sup>a</sup>
P3	Yogurt + inulin 3%	4,60±0,09 <sup>bc</sup>	60,05±0,67 <sup>bc</sup>	21,72±2,05 <sup>a</sup>
P4	Yogurt + inulin 4%	4,65±0,10 <sup>c</sup>	60,53±0,79 <sup>c</sup>	21,40±2,68 <sup>a</sup>

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01)

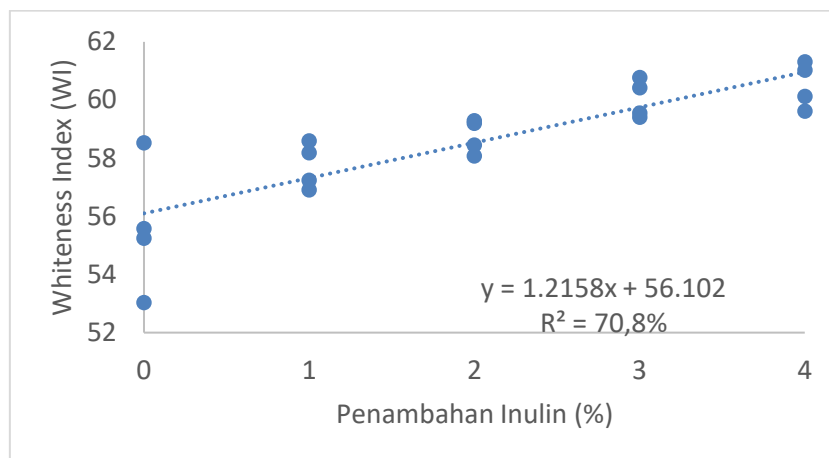
Rataan pH terendah pada Tabel 5. yaitu 4,35±0,13 pada yogurt tanpa penambahan inulin dan tertinggi 4,65±0,10 pada yogurt dengan penambahan inulin 4%. Warna pada yogurt yang memiliki nilai WI terendah yaitu 55,60±2,26 pada yogurt tanpa penambahan inulin dan tertinggi 60,53±0,79 pada yogurt dengan penambahan inulin 4%. Rataan sineresis terendah yaitu 21,40±2,68% pada yogurt dengan penambahan inulin 4% dan tertinggi 31,66±2,08% pada yogurt tanpa penambahan inulin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan inulin level yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap pH yoghurt susu rendah yang dihasilkan (P < 0,01). pH akan semakin meningkat seiring bertambahnya persentase inulin yang ditambahkan. Nilai pH yoghurt susu rendah lemak dengan penambahan inulin diperoleh kisaran rata-rata antara 4,35 ± 0,13 sampai 4,65 ± 0,10. Hasil uji lanjut diperoleh persamaan garis linier yaitu Y= 0,0807x + 4,337 dengan koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) sebesar 57,85% (Gambar 1). Semakin banyak inulin yang ditambahkan pada pembuatan yogurt susu rendah lemak akan meningkatkan pH yogurt yang dihasilkan.



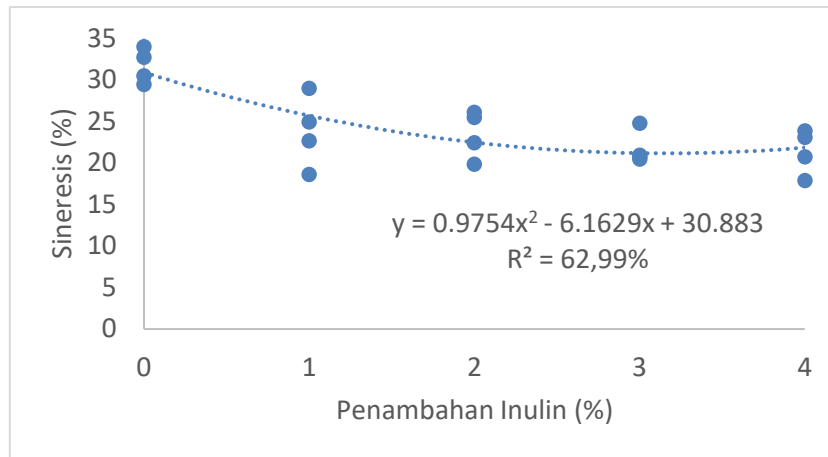
Gambar 1. Hubungan antara perbedaan level penambahan inulin terhadap pH yogurt susu rendah lemak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan inulin dengan level yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap warna yoghurt susu rendah yang dihasilkan ( $P < 0,01$ ). Semakin tinggi persentase inulin yang ditambahkan maka semakin cerah warna yogurt. Nilai *whiteness index* (WI) yoghurt susu rendah lemak dengan penambahan inulin diperoleh kisaran rata-rata antara  $55,6 \pm 2,26$  sampai  $60,53 \pm 0,79$ . Hasil uji lanjut diperoleh persamaan garis linier yaitu  $Y = 1,2158x + 56,102$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 70,8% (Gambar 2). Semakin banyak inulin yang ditambahkan pada pembuatan yogurt susu rendah lemak akan meningkatkan warna yogurt yang dihasilkan akan semakin cerah.



Gambar 2. Hubungan antara perbedaan level penambahan inulin terhadap warna yogurt susu rendah lemak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan inulin dengan level yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap sineresis yogurt susu rendah yang dihasilkan ( $P < 0,01$ ). Sineresis yang paling rendah diperoleh pada penambahan inulin sebesar 3,16%. Nilai sineresis yoghurt susu rendah lemak dengan penambahan inulin diperoleh kisaran rata-rata antara  $21,40 \pm 2,68\%$  sampai  $32,66 \pm 2,08\%$ . Hasil uji lanjut diperoleh persamaan garis kuadrat yaitu  $Y = 0,9754x^2 - 6,6129x + 30,883$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 62,99% (Gambar 3). Semakin banyak inulin yang ditambahkan pada pembuatan yogurt susu rendah lemak akan menurunkan sineresis yogurt yang dihasilkan dengan titik balik pada (3,16;21,15) (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan antara perbedaan level penambahan inulin terhadap sineresis yogurt susu rendah lemak

## Pembahasan

### pH

Hasil penelitian menunjukkan pH yogurt susu rendah lemak dengan inulin berkisar antara 4,35 – 4,65. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2009), menyatakan bahwa nilai pH yogurt berkisar antara 3,8 – 4,4. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa penambahan inulin berpengaruh sangat nyata terhadap pH yogurt. Menurut Zbikowska et al. (2020), penambahan inulin menyebabkan perubahan keasaman total dan aktif yogurt sehingga mempengaruhi kandungan asam laktat pada yogurt yang dihasilkan. Penambahan inulin dalam penelitian menyebabkan peningkatan pH yogurt. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Karlin dan Rahayuni (2014) yang menyatakan bahwa penambahan inulin akan meningkatkan kadar protein dalam substrat sehingga terjadi proses proteolisis. Proses proteolisis oleh bakteri asam laktat akan menghasilkan asam amino yang bersifat amfoterik (menjadi basa dalam larutan asam dan menjadi asam dalam larutan basa) sehingga mempengaruhi pH yogurt. Perubahan pH tersebut terjadi karena adanya aktivitas mikroba dari starter yang telah ditambahkan, sehingga merubah laktosa yang terkandung dalam susu menjadi asam laktat.

### Warna

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan inulin membuat warna yogurt semakin cerah. Menurut Rohman dan Maharani (2020) yogurt memiliki warna putih kekuningan, putih cerah hingga putih keruh yang disebabkan adanya pigmen riboflavin dan karoten dalam susu. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ada perubahan warna yogurt yang dihasilkan akibat penambahan inulin. Inulin akan mempengaruhi tingkat kecerahan yogurt sehingga menghasilkan warna yang lebih cerah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Aryana et al. (2007), yang menyatakan bahwa inulin akan berinteraksi dengan kasein dan globula lemak sehingga terjadi difusi cahaya yang mengakibatkan peningkatan nilai L\* (kecerahan). Menurut Zanhi dan Jideani (2012) peningkatan kecerahan warna pada yogurt diakibatkan karena menurunnya kandungan laktosa pada proses fermentasi serta intensitas warna putih dari inulin dan kasein. Sawitri et al. (2018) menjelaskan bahwa nilai L\* (kecerahan) meningkat karena pada saat pH semakin tinggi inulin dapat mengikat air secara optimal. Rataan nilai WI yang didapat yaitu antara 55,6 ± 2,26 sampai dengan 60,53 ± 0,79.

### **Sineresis**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan inulin pada yogurt mengurangi sineresis yogurt. Hal ini dikarenakan inulin memiliki kemampuan dalam mengikat air sehingga menghasilkan yoghurt dengan sineresis yang rendah. Menurut Rinaldoni et al. (2012), inulin akan menurunkan sineresis karena mempunyai sifat mengikat air serta membentuk kompleks hidrogen dengan protein. Inulin merupakan senyawa hidrokoloid yang memiliki kemampuan dalam mengikat air dengan kuat. Menurut Putri et al. (2013) bahwa semakin tinggi konsentrasi penstabil yang ditambahkan ke dalam yoghurt dapat mengurangi resiko terjadinya sineresis karena bahan penstabil mempunyai kemampuan dalam mengikat air yaitu dengan cara meningkatkan sifat hidrofilik protein. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sunyoto et al. (2017) bahwa substitusi hidrokoloid dibutuhkan dalam produk supaya membantu mengikat air pada produk sehingga sineresis pada gel dapat dikurangi.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan inulin pada level 3% merupakan yang paling baik karena menghasilkan nilai pH yang ideal, warna yogurt yang cerah, serta sineresis yang paling rendah.

### **Daftar Pustaka**

- Aryana, KJ, S Plauche, RM Rao, P McGrew, dan NP Shah. 2007. Fat-Free Plain Yogurt Manufactured with Inulins of Various Chain Lengths and *Lactobacillus acidophilus*. *Journal of Food Science*. 72(3):79–84.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Yoghurt (SNI 2981:2009). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Dai, S, H Corke, dan NP Shah. 2016. Utilization of Konjac Glucomannan as a Fat Replacer in Low-Fat and Skimmed Yogurt. *Journal of Dairy Science*. 99(9):7063–7074.
- Indriyanti, W, R Desvianto, Sulistiyarningsih, dan I Musfiroh. 2015. Inulin dari Akar Jombang (*Taraxacum officinale* Webb.) sebagai Prebiotik dalam Yogurt Sinbiotik. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 2(3):83–89.
- Kamal-Eldin, A, A Alhammadi, A Gharsallaoui, F Hamed, dan S Ghnimi. 2020. Physicochemical, Rheological, and Micro-Structural Properties of Yogurts Produced from Mixtures of Camel And Bovine Milks. *NFS Journal*. 19:26–33.
- Karlin, R dan A Rahayuni. 2014. Potensi Yogurt Tanpa Lemak dengan Penambahan Tepung Pisang dan Tepung Gembili sebagai Alternatif Menurunkan Kolesterol. *Journal of Nutrition College*. 3(2):16–20.
- Korengkeng, AC, A Yelnetty, R Hadju, dan M Tamasoleng. 2020. Kualitas Fisikokimia dan Mikrobial Yoghurt Sinbiotik yang Diberi Pati Termodifikasi Umbi Uwi Ungu (*Dioscorea alata*) dengan Level Berbeda. *Zootec*. 40(1):124–133.
- Navida, VK, M Azhar, Iryani, dan UK Nizar. 2021. Pengaruh Penambahan Prebiotik dari Akar Chirory terhadap Karakteristik Organoleptik Sinbiotik Set Yogurt. *Chemistry Journal of State University of Padang*. 10(2):13–16.
- Purwantiingsih, TI, MAB Bria, dan KW Kia. 2022. Kadar Protein dan Lemak Yoghurt yang Terbuat dari Jenis dan Jumlah Kultur yang Berbeda. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. 4(1):66–73.
- Putri, FAP, R Rouf, dan E Purwani. 2013. Sifat Kimia dan Sineresis Yoghurt yang Dibuat dari Tepung Kedelai Full Fat dan Non Fat dengan Menggunakan Pati Sagu sebagai Penstabil. *Jurnal Kesehatan*. 6(2):145–152.
- Rinaldoni, AN, ME Campderrós, dan AP Padilla. 2012. Physico-chemical and Sensory Properties of Yogurt from Ultrafiltered Soy Milk Concentrate Added with Inulin. *Food Science and Technology*. 45(2):142–147.
- Rohman, E dan S Maharani. 2020. Peranan Warna, Viskositas, dan Sineresis Terhadap Produk Yoghurt. *EDUFORTECH*. 5(2):98–106.
- Sawitri, ME, D Rosyidi, LE Radiati, dan Purwadi. 2018. The Physical Quality and Microstructure of Symbiotic Yogurt Fortified with Inulin at Various pH Values. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7(1):1052–1058.



- Setiarto, RHB, N Widhyastuti, I Saskiawan, dan RM Safitri. 2017. Pengaruh Variasi Konsentrasi Inulin pada Proses Fermentasi oleh *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Biopropal Industri. 8(1):1–17.
- Sunyoto, RK, TIP Suseno, dan AR Utomo. 2017. Pengaruh Konsentrasi Agar Batang terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Murbei Hitam (*Morus nigra* L.). Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. 16(1):1–7.
- Zanhi, NK dan IA Jideani. 2012. Physico-chemical and Sensory Qualities of Soy and Milk Solids Fortified Low Fat Yoghurt. African Journal of Agricultural Research. 7(38):5336–5343.
- Zbikowska, A, I Szymańska, dan M Kowalska. 2020. Impact of Inulin Addition on Properties of Natural Yogurt. Applied Sciences. 10(12):1-14.