

## Karakteristik Kimia Yoghurt dengan Penambahan Sari Wortel (*Daucus carota L.*)

(Chemical Characteristic of Juice with Carrot Addition (*Daucus carota L.*))

Dina Ayu Theresia Purba, Olfa Mega\* dan Endri Musnandar

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jl. Jambi – Muaro Bulian  
KM 15 Mendalo Darat Muaro Jambi, Jambi, Indonesia, 36361.

\*Corresponding author: [olfa\\_mega@unja.ac.id](mailto:olfa_mega@unja.ac.id)

### Article Info

Recived

25 May 2023

Revised

10 June 2023

Accepted

14 June 2023

Online

18 June 2023

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kualitas kimia yoghurt dengan penambahan sari wortel. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, Perlakuannya adalah yoghurt dengan penambahan sari wortel (PSW): 0%PSW, 15%PSW, 20%PSW dan 25%PSW. Data yang dikumpulkan adalah pH, asam laktat, kadar protein, lemak, dan air. Data dianalisis menggunakan sidik ragam, hasil analisis yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sari wortel berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap kadar asam laktat dan kadar protein, berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap nilai pH dan kadar lemak, namun penambahan sari wortel tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar air yoghurt. Kadar asam laktat pada perlakuan 25%PSW (0,39%) sangat nyata lebih tinggi dari 20%PSW (0,35%), 15%PSW (0,33%) dan 0%PSW (0,31%), sedangkan penambahan sari wortel sangat nyata menurunkan kadar protein yoghurt. Kadar protein masing-masing perlakuan adalah 0%PSW (2,45%), 15%PSW (2,29%), 20%PSW (1,77%) dan 25%PSW (1,71%). Nilai pH dan kadar lemak yoghurt juga turun dengan penambahan sari wortel. Nilai pH terendah pada perlakuan 20%PSW yaitu 4,10 dan kadar lemak terendah pada perlakuan 25%PSW (4,28%). Kadar air yoghurt yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 81,10-81,70%. Penambahan sari wortel sampai 25% pada pembuatan yoghurt menurunkan nilai pH, kadar protein, dan kadar lemak, meningkatkan kadar asam laktat dan tidak berpengaruh terhadap kadar air yoghurt.

**Kata Kunci** : bakteri asam laktat; kualitas kimia; sari wortel; yoghurt

### Abstract

This study aims to evaluate the chemical quality of yoghurt with the addition of carrot juice. The design used was a completely randomized design with 4 treatments and 5 replications. The treatment was yoghurt with the addition of carrot juice (PSW): (0%PSW, 15%PSW, 20%PSW and 25%PSW). The data collected were pH, lactic acid, protein, fat, and water content. Data were analyzed using analysis of variance, the results of which had a significant effect, followed by Duncan's Multiple Range test. The results showed that the addition of carrot juice had a very significant effect ( $P<0.01$ ) on both lactic acid levels and protein content, a significant effect ( $P<0.05$ ) on the pH value and fat content. Whereas the addition of carrot juice had no significant effect ( $P>0.05$ ) on the water content. Lactic acid levels in treatment 25%PSW (0.39%) were significantly higher than the other treatments., while increasing the amount of carrot juice significantly reduced protein levels gradually. Increasing the amount of carrot juice decreased the pH value of yoghurt in the range of 4.32-4.10 and fat content at 4.35%-4.28%. The water content of the yoghurt ranged from 81.10-81.70%. The addition of carrot juice up to 25% in making yoghurt lowers the pH value, protein content, and fat content, increases lactic acid content.

**Keywords**: lactic acid bacteria; chemical quality; carrot juice; yoghurt



## PENDAHULUAN

Susu merupakan makanan hewani yang mengandung banyak nutrisi bagi tubuh manusia. Mengonsumsi susu pada masa pertumbuhan bermanfaat untuk menguatkan tulang, agar tulang tidak rapuh, lebih padat dan tidak mudah terkena penyakit yang menyerang tulang di usia tua. Kandungan kimia susu sapi normal, terdiri atas air (87,20%), protein (3,50%), lemak (3,70%), laktosa (4,90%), mineral (0,07%), enzim - enzim dan vitamin A, C dan D dalam jumlah yang cukup (Agustina *et al.*, 2015). Susu dapat diolah menjadi berbagai macam produk pangan turunan dan pangan fungsional yang didalamnya terdiri dari satu bahkan beberapa senyawa yang baik untuk kesehatan tubuh. Salah satu pangan fungsional menggunakan bahan baku susu adalah yoghurt. Yoghurt adalah produk pangan turunan dari susu yang dibuat melalui fermentasi bakteri asam laktat dan terkenal akan kandungan probiotik di dalamnya dengan cita rasa yang khas.

Probiotik berguna dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan. Kandungan di dalam yoghurt bukan hanya probiotik, yoghurt juga memiliki beragam nutrisi yang baik untuk kesehatan tubuh dan bermanfaat sebagai antidiare antikanker, meningkatkan pertumbuhan, membantu penderita *lactose intolerance* serta mengatur kadar kolesterol di dalam darah (Astawan, 2008).

Penambahan sari buah atau sayuran dalam yoghurt bertujuan untuk meningkatkan cita rasa dan nilai gizi yoghurt. Sari wortel juga bisa digunakan sebagai pewarna alami yang lebih sehat. Sari wortel mengandung banyak nutrisi dan

vitamin yang bermanfaat bagi tubuh. Wortel segar mengandung air 88,29 g, gula total 4,74 g, serat 2,8 g, karbohidrat 9,58 g, lemak 0,24 g dan protein 0,93 g dengan total energi 41 Kkal (USDA Nutrient Database, 2016). Wortel memiliki nilai pH 4,98 (Rekna, 2009).

Winedy, *et.al* (2013) menyatakan, penambahan sari wortel sampai 15% dapat menurunkan nilai pH, viskositas dan meningkatkan total BAL, kadar keasaman serta total karoten dalam yoghurt. Penambahan sari wortel sampai 20% meningkatkan aktivitas antioksidan pada yoghurt sebanyak 26,68% (Samichah dan Syauqy, 2014). Warna dan aroma yoghurt dengan penambahan sari wortel pada konsentrasi 20% lebih disukai oleh panelis. Sari wortel memiliki pH sekitar 4,98 (Rekna, 2009). Disamping susu, dan starter bahan utama pembuatan yoghurt adalah gula. Penggunaan gula sering digantikan dengan madu sebagai pemanis alami dan memberikan tambahan nutrisi pada yoghurt. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kualitas kimia yoghurt dengan penambahan sari wortel.

## MATERI DAN METODE

### Pembuatan Sari Wortel

Wortel diperoleh dari pasar Aur Duri Kec. Telanaipura-kota Jambi. Pembuatan sari wortel berdasarkan petunjuk Nugroho dan Wijayanti (2021), wortel dihaluskan menggunakan juicer tanpa penambahan air, setelah wortel halus kemudian diambil sarinya lalu disaring menggunakan penyaring sebanyak 2 kali.

### Pembuatan Yoghurt

Susu sapi murni di peroleh dari peternakan sapi di Kota Jambi. Susu

dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 15 menit sambil diaduk. Setelah itu, ditambahkan madu ke dalam susu yang telah dipasteurisasi sebanyak 6% lalu didiamkan sampai suhu turun sampai 37°C. Selanjutnya, susu dimasukkan kedalam wadah fermentasi atau botol dengan volume 250 mL lalu ditambah dengan starter yoghurt sebanyak 10%. Starter yang digunakan adalah produk Biokul plain yang mengandung *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Bifidobacterium*. Setelah itu, sari wortel ditambahkan ke dalam susu sesuai dengan perlakuan yaitu 0, 15, 20 dan 25%. Botol fermentasi ditutup dengan menggunakan aluminium foil, dilapisi dengan *plastic wrap*, lalu diinkubasi pada suhu 38°C selama 24 jam (Nirmala, 2018, dimodifikasi penggunaan gula diganti madu).

### Peubah Yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi pH, kadar protein, kadar lemak dan kadar air (AOAC, 1995) serta kadar asam laktat (Purnavita et al, 2014).

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuannya adalah: 0%PSW (Yoghurt tanpa penambahan sari wortel); 15%PSW (Yoghurt dengan penambahan sari wortel 15%); 20%PSW (Yoghurt dengan penambahan sari wortel 20%); dan 25%PSW (Yoghurt dengan penambahan sari wortel 25%)

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan Sidik Ragam (ANOVA),

apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai pH

Penambahan sari wortel pada pembuatan yoghurt tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar pH sebelum inkubasi dan berbeda nyata ( $P<0,05$ ) terhadap nilai pH setelah inkubasi (Tabel 1). Rataan nilai pH sebelum inkubasi berkisar antara 6,17 sampai 6,28 dan setelah inkubasi 4,10 sampai 4,32. Hasil uji Duncan menunjukkan nilai pH yoghurt setelah inkubasi dengan penambahan sari wortel nyata lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pemberian sari wortel.

Penambahan sari wortel pada pembuatan yoghurt memberi kontribusi pada penurunan nilai pH, karena nilai pH sari wortel (4,98) (Rekna, 2009) lebih rendah dari pH susu yaitu 6,3-6,8 (BSN, 2011). Semakin tinggi level sari wortel yang ditambahkan maka nilai pH yoghurt cenderung semakin menurun. Hasil yang sama juga didapatkan oleh Samichah dan Syauqy (2014), bahwa nilai pH yoghurt memiliki kecenderungan menurun dengan meningkatnya konsentrasi sari wortel yang ditambahkan pada pembuatan yoghurt. Penurunan nilai pH selama inkubasi juga terjadi karena adanya asam laktat dan asam lain yang dihasilkan dari penguraian laktosa oleh bakteri selama proses fermentasi.

Kadar pH yang diperoleh dalam penelitian ini sedikit lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Baguna *et al*, (2020) yang memperoleh nilai pH 4,90 dengan penambahan madu sebanyak 6% yang difermentasi

selama 6 jam pada suhu 43°C. Perbedaan nilai pH ini diduga disebabkan oleh jenis BAL yang digunakan sebagai starter, temperatur dan lama inkubasi. *Biokul* mengandung 4 jenis BAL yaitu *Streptococcus*

*thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Bifidobacterium*, sedangkan Baguna et,al (2020) menggunakan 2 jenis BAL yaitu *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus bulgaricus*.

Tabel 1. Rataan nilai pH yoghurt sari wortel (*Daucus carota L*) sebelum dan sesudah diinkubasi.

Perlakuan	Nilai pH	
	Sebelum Inkubasi	Setelah Inkubasi
0%PSW	6,17 ±0,13	4,32 <sup>a</sup> ±0,13
15%PSW	6,18 ±0,02	4,20 <sup>b</sup> ±0,15
20%PSW	6,27 ±0,09	4,10 <sup>c</sup> ±0,02
25%PSW	6,28 ±0,11	4,14 <sup>b</sup> ±0,02

Keterangan : 0%PSW (0% sari wortel), 15%PSW (15% sari wortel), 20%PSW (20% sari wortel), dan 25%PSW (25% sari wortel).  
Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0.05).

### Asam Laktat

Hasil analisis ragam menunjukkan, penambahan sari wortel pada pembuatan yoghurt pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar asam laktat (Tabel 2). Hasil Uji Lanjut Duncan menunjukkan kadar asam laktat pada perlakuan 0%PSW dan 15%PSW lebih rendah dibanding kadar

asam laktat pada perlakuan 20%PSW dan 25%PSW, sedangkan kadar asam laktat pada perlakuan 20%PSW lebih rendah dibanding pada perlakuan 25%PSW. Kadar asam laktat terendah terdapat pada perlakuan 0%PSW (0,31%) dan tertinggi pada perlakuan 25%PSW (0,39%) dengan penambahan sari wortel sebanyak 25% dan madu 6%.

Tabel 2. Rataan kadar asam laktat yoghurt dengan penambahan sari wortel (*Daucus carota L*).

Perlakuan	Total Asam Laktat (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Air (%)
0%PSW	0,31 <sup>A</sup> ±0,01	2,45 <sup>A</sup> ±0,32	7,35 <sup>a</sup> ±0,52	81,20 ±4,01
15%PSW	0,33 <sup>A</sup> ±0,01	2,29 <sup>B</sup> ±0,12	5,33 <sup>b</sup> ±0,37	81,10 ±2,22
20%PSW	0,35 <sup>B</sup> ±0,01	1,77 <sup>C</sup> ±0,05	4,72 <sup>c</sup> ±0,24	81,62 ±2,34
25%PSW	0,39 <sup>C</sup> ±0,03	1,71 <sup>C</sup> ±0,02	4,28 <sup>d</sup> ±0,23	81,70 ±0,57

Keterangan: Superskrip huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0.01); 0%PSW (0% sari wortel), 15%PSW (15% sari wortel), 20%PSW (20% sari wortel), dan 25%PSW (25% sari wortel).

Kadar asam laktat yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah dari SNI tentang yoghurt yaitu 0,5 sampai

2,0%. Fermentasi asam laktat adalah aktivitas perombakan laktosa dan fruktosa yang diubah menjadi asam

laktat dan karbondioksida oleh bakteri asam laktat atau BAL. Menurut Winarno dan Fernandez (2007), bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar melalui fermentasi substrat energi karbohidrat. Rendahnya kadar asam laktat diduga karena bakteri-bakteri asam laktat tidak bekerja maksimal merombak gula dan menghasilkan asam laktat. Purwantiningsih *et al.*, (2022) menyatakan bahwa yoghurt dengan tiga kultur atau empat kultur bakteri cenderung memiliki konsentrasi protein yang lebih rendah. Kadar protein yang ada rendah, diduga menyebabkan bakteri asam laktat yang terdapat di dalam yoghurt sari wortel tidak hidup saling bersimbiosis mutualisme justru sebaliknya. Vinderola *et al.*, (2002) menyatakan bahwa *Lactobacillus acidophilus* dapat mencegah laju pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, dan pada bakteri *Streptococcus thermophilus* tidak ditemukan interaksi dengan *Lactobacillus Acidophilus* dan *Bifidobacterium*. Penambahan madu pada proses pembuatan yoghurt diduga berpengaruh terhadap aktivitas bakteri asam laktat (BAL) pada yoghurt. Selain sebagai sumber makanan bakteri, diduga terdapat zat yang mengganggu aktivitas kerja bakteri asam laktat sehingga kerja bakteri dalam menghasilkan asam laktat menjadi kurang maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayatullah *et al.*, (2022) madu (fruktosa) merupakan pemanis alami, madu juga mengandung antibiotik, antioksidan dan antibakteri.

### Kadar Protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan sari wortel pada pembuatan yoghurt pengaruh sangat

nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein yoghurt (Tabel 2). Hasil Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan bahwa kadar protein yoghurt dengan penambahan sari wortel lebih rendah dari kontrol (tanpa penambahan sari wortel). Semakin tinggi konsentrasi sari wortel yang ditambahkan, kadar protein cenderung semakin menurun. Kadar protein yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 1,71% sampai 2,45%.

Rataan kadar protein pada penelitian ini berada dibawah SNI yang mensyaratkan kadar protein yoghurt minimal 2,7%. Finarsih (2014) melaporkan, penambahan 5,5% madu dengan satu starter bakteri *Lactobacillus Bulgaricus* menghasilkan kadar protein 3,83%. Perbedaan ini diduga karena jumlah spesies bakteri asam laktat yang digunakan berbeda dan mempengaruhi kadar protein yoghurt. Purwantiningsih *et al.*, (2022) menyatakan, yoghurt dengan tiga kultur atau empat kultur bakteri cenderung memiliki konsentrasi protein yang lebih rendah. Hal ini didukung dengan penelitian Setioningsih *et al.*, (2004) bahwa jumlah sel bakteri hidup berdampak pada jumlah enzim yang digunakan untuk memecah protein (aktivitas proteolitik) dan sintesis protein, termasuk enzim yang memecah protein (protease). Penurunan sel bakteri hidup di dalam yoghurt menurunkan jumlah enzim yang digunakan untuk memecah dan mensintesis protein sehingga kadar protein rendah.

*Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* adalah spesies mikroba penting dan aktif dalam hubungan simbiosis (Herawati dan Wibawa, 2011). Apabila kadar protein yang ada rendah, diduga bakteri asam

laktat yang terdapat di dalam yoghurt sari wortel tidak hidup saling bersimbiosis mutualisme justru sebaliknya. Hasil ini sejalan dengan pendapat Vinderola *et al.*, (2002) menyatakan bahwa *Lactobacillus acidophilus* dapat mencegah laju pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, dan pada bakteri *Streptococcus thermophilus* tidak ditemukan interaksi dengan *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium*.

Semakin tinggi penambahan sari wortel, kadar protein yoghurt menjadi semakin rendah. Sari wortel diketahui memiliki kandungan protein yang rendah yakni 0,93 g/100 ml (USDA, 2016). Hal ini tidak sejalan dengan hasil Nugroho dan Wijayanti (2021) yang melakukan penambahan sari wortel pada pembuatan yoghurt 10%, 15%, 20%, dan 25% dan memperoleh kadar protein berturut-turut sebagai berikut 3,44%, 4,26%, 4,65%, dan 4,89%.

### **Kadar Lemak**

Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan sari wortel (*Daucus carota L.*) pada yoghurt berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar lemak (Tabel 2). Penambahan sari wortel nyata menurunkan kadar lemak yoghurt. Semakin tinggi konsentrasi sari wortel yang diberikan kadar lemak yoghurt semakin menurun. Rataan kadar lemak dalam yoghurt berkisar antara 4,28% sampai 7,35%. Kadar lemak yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan SNI untuk kadar lemak yoghurt yaitu minimal 3,0 %.

Tingginya kadar lemak pada yoghurt diduga akibat kadar lemak susu sebagai bahan baku yoghurt juga tinggi, hal ini terlihat pada warna susu sebelum susu diolah memiliki warna putih kekuningan. Hal ini sejalan

dengan pendapat Winarno dan Fernandez, (2007) warna kuning pada susu disebabkan oleh kandungan kolesterol, vitamin A dan pigmen karoten dalam gumpalan lemak. Sari wortel tergolong prebiotik dan diketahui bahwa prebiotik sendiri merupakan sumber makanan dari probiotik. Sari wortel memiliki kadar lemak yang rendah (USDA, 2016), penambahan sari wortel pada saat proses pembuatan yoghurt berpengaruh terhadap penurunan kadar lemak yoghurt. Penurunan kadar lemak pada yoghurt ini masih pada kisaran standar SNI yoghurt.

### **Kadar Air**

Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan sari wortel (*Daucus carota L.*) tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar air yoghurt. Rataan kadar air yoghurt berkisar antara 81,10% sampai 81,70% (Tabel 2). Kadar air yang didapatkan pada penelitian sedikit dibawah SNI. Menurut (SNI) 2981: 2009 kandungan air pada yoghurt adalah antara 83% - 84%. Dilihat dari tampilan fisik yoghurt yang dihasilkan yaitu tampak sangat kental dan terlihat seperti agar. Menurut pendapat Celik *et al.*, (2006) kadar air berpengaruh terhadap kekentalan yoghurt, kadar air yang rendah menyebabkan yoghurt menjadi lebih kental. Nugroho dan Wijayanti (2021) memperoleh kadar air yoghurt pada kisaran 88,96% sampai 92,58% dengan perlakuan penambahan sari wortel sebanyak 0 - 25%.

Selain itu rendahnya kadar air berkaitan dengan kadar lemak. Kadar lemak yang relatif tinggi menyebabkan yoghurt semakin kental. Putri *et al.*, (2021) melaporkan, semakin kental suatu produk maka kadar air semakin rendah. Ditambahkan oleh Putri *et al.*, (2021) bahwa yoghurt dengan starter

Biokul memiliki kadar air yang cenderung rendah, dan masa simpan yoghurt relatif lama, rata-rata kadar air yoghurt dengan starter tersebut adalah 81%.

## KESIMPULAN

Penambahan sari wortel dapat dilakukan pada pembuatan yoghurt. Penambahan sari wortel sampai 25% menurunkan nilai pH, kadar protein, dan kadar lemak, meningkatkan kadar asam laktat tetapi penambahan sari wortel tidak mempengaruhi kadar air yoghurt.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Y., Kartika, R & Panggabean, A. S. (2015). Pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap kadar laktosa, lemak, pH dan keasaman pada susu sapi yang difermentasi menjadi yoghurt. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 12 (2), 97-100.
- Association of Official Analytical Chemistry. (1995). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist 16th edition*. Virginia: AOAC International.
- Astawan, M. (2008). *Susu Fermentasi untuk Kebugaran dan Pengobatan*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Baguna, R., Yelnetty, A., Siswosubroto, SE., & Lontana, N. (2022). Pengaruh penggunaan madu terhadap nilai ph, sineresis, dan total bakteri asam laktat yoghurt sinbiotik. *Ejournal UNSRAT*, 40 (1), 214 - 222.
- Celik, S., Bakirci, I., & Sat, I. G. (2006). Physicochemical and organoleptic properties of yoghurt with cornelian cherry paste. *International Journal of Food Properties*, 9 (3): 401-408.
- Finarsih, F. (2014). Uji Kualitas Yoghurt Susu Sapi Dengan Penambahan Madu dan *Lactobacillus bulgaricus* Pada Konsentrasi Yang Berbeda. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Herawati, D, A., & Wibawa, D, A, A. (2011). Pengaruh konsentrasi susu skim dan waktu fermentasi terhadap hasil pembuatan soyghurt. *Jurnal Ilmu Teknik Lingkungan*, 1(2), 48-58.
- Hidayatullah, M., Handoko, C., & Maring, A. J. (2022). SNI madu dan manfaat madu untuk kesehatan. *STANDAR: Better Standard Better Living*, 1 (6), 23-26.
- Nirmala, P.D.Y. (2018). Pengaruh Penambahan Variasi Sari Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Kualitas Yoghurt Secara Uji Organoleptik. [Skripsi]. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Nugroho, D, F., & Wijayanti, D, A. (2021). Pengaruh penambahan sari wortel pada yoghurt ditinjau dari aw, kadar air, viskositas, total asam tertitrasi dan kadar protein. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 5 (1), 1-8.
- Purnavita, S., Herman Y.S., & Sri, H. (2014). Rekayasa produksi asam laktat dari limbah ampas pati aren sebagai bahan baku poli asam laktat. *Momentum*, 10(1), 14-18.
- Purwantiningsih, T. I., Bria, M. A. B., & Kia, K. W. (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, I. R., Putri, D. H., Fevria, R., & Advinda, L. (2021). Pembuatan yoghurt menggunakan biokul sebagai starter. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(1), 335-344.
- Rekna, W. (2011). Penerapan umur simpan sari wortel pada biaya penyimpanan selama pemasaran. *eJournal*, 3(2), 1-13
- Rita L., Fifi D., Nurasih, Y. S., & Siti F.P. (2013). Mentel (permen wortel) sebagai solusi penambah vitamin A. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3 (1), 11-14.
- Samichah, S., & Syauqy, A. (2014). Antioxidant Activity and Organoleptic Acceptability of Carrot Juice Yoghurt (*Daucus carota* L). *Journal of Nutrition College*, 3 (4), 501-508.
- Setioningsih, E., Setyaningsih, R & Susilowati, A. (2004). Pembuatan minuman probiotik dari susu kedelai dengan inokulum *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus*. *Bioteknologi*, 1 (1), 1-6.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2009). SNI No.01-2981-2009. Yoghurt. Pusat Standarisasi Industri Departemen Perindustrian. Jakarta: Republik Indonesia.
- Steel, R.G.D & Torrie, J. H. (1995). *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia Pustaka Utama: Yogyakarta.
- Tatang, S., & Wardah. (2013). *Mikrobiologi Pangan: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: ANDI.
- USDA. (2016). National Nutrient Database for Standard Reference Release 28. Full Report (All Nutrient): 11080, Beets, raw. The National Agricultura Library).
- Vinderola, C. G., Mocchiutti, P., & Reinheimer, J. A. (2002). Interactions among lactic acid starter and probiotic bacteria used for fermented dairy products. *Journal of Dairy Science*, 85, 721-729.
- Winarno, F. G., & Fernandez, I. E. (2007). *Susu dan Produk Fermentasinya*. Bogor: M-Brio Press.
- Winedy. F., Lilik E. R., & Imam, T. (2013). Pengaruh penambahan sari wortel sebagai fortifikasi produk yoghurt ditinjau dari nilai pH, total asam tertitrasi, total bakteri asam laktat, viskositas dan total karoten. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.