

Pengaruh Waktu Penyimpanan dalam Suhu Ruang terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Ubi Jalar Oranye (*Ipomea batatas* L.)

Novia Saumi, Nunung Yulia*, Rani Rubiyanti
Politeknik Kesehatan Kemenkes Tasikmalaya, Indonesia

*Corresponding author: nungyulia86@gmail.com

Abstract

Background: Functional food is natural food or has been processed, one of which is probiotic drinks. Probiotic drinks contain lactic acid bacteria (LAB) which can strengthen the immune system. Probiotic drinks on the market have practical packaging so that their storage can be adjusted to various conditions, one of which is at room temperature. Temperature and storage time are one of the determinants of product feasibility. **Objective:** The aim of this study was to determine the effect of storage time at 0, 1, 5, 9, and 13 days at room temperature on the characteristics of probiotic drinks consisting of organoleptic, pH, total lactic acid, total LAB, and coliform bacteria. **Methods:** The method used is laboratory experimental. Data is presented in the form of graphs and tables with descriptive descriptions. **Results:** The results showed that the storage time of the orange sweet potato probiotic drink at room temperature (28.8oC) had an effect on organoleptic, pH, total acid, total LAB, and coliform bacteria. Statistical data analysis stated that there was an effect at each storage time ($P < 0.05$). Describing the findings of the study. **Conclusion:** The test results obtained on storage days 0 to 13 still meet the characteristics based on SNI 2981:2009 so that until the 13th day of storage, the orange sweet potato probiotic drink still has good quality based on organoleptic, pH, total lactic acid, total BAL, coliform bacteria.

Keywords: Probiotic drink, room temperature, orange sweet potato, storage time.

Abstrak

Pendahuluan: Pangan fungsional merupakan pangan alamiah maupun yang telah melalui pengolahan salah satunya yaitu minuman probiotik. Minuman probiotik mengandung bakteri asam laktat (BAL) yang dapat memperkuat daya tahan tubuh. Minuman probiotik yang beredar di pasaran memiliki kemasan yang praktis sehingga penyimpanannya dapat disesuaikan pada berbagai kondisi salah satunya pada suhu ruang. Suhu dan lama penyimpanan menjadi salah satu penentu kelayakan produk. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh waktu penyimpanan pada 0, 1, 5, 9, dan 13 hari dalam suhu ruang terhadap karakteristik minuman probiotik yang terdiri dari organoleptik, pH, total asam laktat, total BAL, dan bakteri *coliform*. **Metode:** Metode yang digunakan eksperimental laboratorium. Data disajikan dalam bentuk grafik dan tabel disertai uraian deskriptif. **Hasil:** Hasil penelitian menyatakan waktu penyimpanan minuman probiotik ubi jalar oranye pada suhu ruang (28,8oC) berpengaruh terhadap organoleptik, pH, total asam, total BAL, dan bakteri *coliform*. Analisis data statistik menyatakan terdapat pengaruh pada tiap waktu penyimpanan ($P < 0,05$). **Kesimpulan:** Hasil pengujian yang didapatkan pada penyimpanan hari ke-0 sampai ke-13 masih memenuhi karakteristik berdasarkan SNI 2981:2009 sehingga sampai penyimpanan hari ke-13, minuman probiotik ubi jalar oranye masih memiliki kualitas yang baik berdasarkan organoleptik, pH, total asam laktat, total BAL, bakteri *coliform*.

Kata kunci: Minuman probiotik, suhu ruang, ubi jalar oranye, waktu simpan.

PENDAHULUAN

Pangan fungsional merupakan pangan alamiah maupun pangan yang telah mengalami proses pengolahan, memiliki satu atau lebih senyawa dengan fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan (Herlina & Nuraeni, 2014). Menurut penelitian Suter (2013), fungsi pangan fungsional diantaranya mencegah timbulnya penyakit, meningkatkan daya tahan

tubuh, dan mengatur kondisi ritme fisik tubuh. Salah satu jenis produk pangan fungsional adalah bahan pangan yang telah difermentasi dengan ditambahkan jenis bakteri tertentu agar mempunyai efek fungsional pada tubuh sebagai probiotik (A'yuni *et al.*, 2020). Yogurt adalah minuman yang termasuk ke dalam produk probiotik yang bermanfaat bagi kesehatan manusia, karena selain protein

sederhana, juga mengandung bakteri asam laktat (BAL) yang bermanfaat, seperti *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang membantu proses pencernaan (bakteri pelindung usus) dan dapat memperkuat daya tahan tubuh (Rulianah *et al.*, 2013).

Minuman probiotik memiliki masa simpan tertentu dimana kualitasnya akan menurun selama penyimpanan (Ihsan *et al.*, 2017). Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kualitas minuman probiotik adalah suhu dan lama penyimpanan yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup bakteri asam laktat (BAL) dalam minuman probiotik. Suhu penyimpanan yang disarankan berkisar 1 °C–6 °C atau disimpan di dalam refrigerator (4 °C) (Pangestu *et al.*, 2021).

Minuman probiotik yang telah beredar di pasaran memiliki bentuk kemasan yang praktis dan mudah dibawa sehingga menjadi nilai tambah pada daya minat masyarakat untuk mengonsumsi produk tersebut (Maulidha *et al.*, 2021). Dampak dari adanya kemudahan pada kemasan membuat minuman probiotik disimpan pada suhu penyimpanan yang disesuaikan dengan kondisi yang ada salah satunya yaitu pada suhu ruang. Minuman probiotik yang disimpan di suhu ruang akan cepat mengalami penurunan pH dibandingkan dengan suhu dingin (Kasmiyetti *et al.*, 2022). Namun, selain suhu, lama penyimpanan pada minuman probiotik juga dapat mempengaruhi masa simpan serta dapat merubah pH, dan total bakteri asam laktat produk yang dapat menjadi salah satu penentu dari kelayakan produk minuman probiotik sehingga dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional (Wirawati, 2019).

Ubi jalar merupakan bahan pangan dengan kandungan nutrisi yang bermanfaat untuk kesehatan. Pemanfaatannya hingga saat ini baru terbatas pada pembuatan tepung, saos, kripik, atau pengolahan secara tradisional. Dibandingkan dengan komoditas pangan lainnya seperti ubi kayu atau jagung, kandungan nutrisi ubi jalar memungkinkan untuk pengembangan produk yang lebih bermanfaat, yaitu sebagai bahan pembuatan minuman probiotik. Ubi jalar dengan daging umbi berwarna oranye memiliki kandungan β -karoten yang tinggi. Senyawa ini merupakan senyawa antioksidan dan provitamin A. Sari ubi

jalar dengan kandungan senyawa antioksidan dapat dijadikan media fermentasi untuk bakteri probiotik yang bermanfaat untuk kesehatan pencernaan. Gabungan beberapa nutrisi yang bermanfaat tersebut dapat menjadikan produk pangan fungsional yang andal. Berdasarkan penelitian sebelumnya terkait formula terbaik minuman probiotik sari ubi jalar oranye dengan perbandingan kultur bakteri probiotik : sari ubi jalar oranye yaitu sebesar 50:50 Yulia (2022)

Berdasarkan hal tersebut peneliti bermaksud untuk melakukan pengujian lama waktu simpan pada suhu ruang terhadap karakteristik formula minuman probiotik ubi jalar oranye terdiri dari organoleptik, pH, total asam laktat, total bakteri asam laktat dan bakteri *coliform*.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu bibit yoghurt yang mengandung bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, sukrosa, susu skim, aquadest, media MRS agar, indikator PP 1%, NaOH 0,1N, dan NaCl 0,9%.

Alat

Alat yang digunakan yaitu autoklaf (ALP), incubator (*Memmert*), *biosafety cabinet* (*Biobase*), *colony counter* (*mrc*), *hot plate* (*Favorit*), gelas ukur (*Pyrex*), tabung reaksi (*Pyrex*), Erlenmeyer (*Pyrex*), dan alat gelas lainnya.

Metode

Pembuatan minuman probiotik

Pembuatan minuman probiotik diawali dengan preparasi sampel yang digunakan yaitu ubi jalar oranye. Kupas ubi jalar oranye yang sudah terkumpul kemudian cuci di bawah air mengalir. Potong-potong umbi menjadi beberapa bagian lalu haluskan dan saring. Pembuatan minuman probiotik ubi jalar oranye dimulai dengan mencampurkan sari ubi jalar oranye sebanyak 15% dengan sukrosa sebanyak 3%, dan susu skim sebanyak 7% lalu campur dengan aquadest. Kemudian lakukan pasteurisasi selama 15 menit pada suhu 80°C, lalu tunggu hingga dingin dan masukkan starter bakteri sebanyak 4% lalu aduk sampai homogen. Setelah semuanya tercampur kemudian bagi sediaan yang ada pada wadah pasteurisasi ke dalam botol berukuran 200 mL. Masukkan botol yang telah berisi cairan campuran ke dalam inkubator pada suhu 37°C

selama 24 jam pada wadah (Yulia & Sutiswa, 2022). Setelah 24 jam jadilah minuman probiotik ubi jalar oranye yang dapat disimpan dalam suhu ruang disertai dengan pemantauan suhu harian.

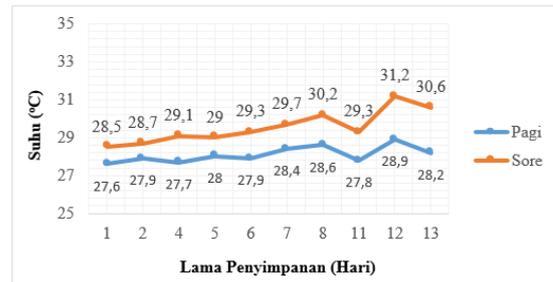
Pengujian karakteristik minuman probiotik

Pengujian karakteristik minuman probiotik ubi jalar oranye dilakukan dengan menggunakan 1 sampel yang terbagi menjadi 5 botol dengan perlakuan penyimpanan sesuai dengan variasi waktu yaitu hari ke-0, 1, 5, 9, dan 13 dengan perlakuan 3 kali replikasi pada setiap pengujiannya (Liew *et al.*, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minuman probiotik ubi jalar oranye disimpan di dalam *pass box* dengan pemantauan suhu ruang pagi dan sore menggunakan termometer digital. Penyimpanan minuman probiotik dilakukan selama 13 hari yaitu dari hari ke-0, 1, 5, 9, dan 13 (Liew *et al.*, 2022). Rata-rata suhu

ruang yang digunakan dalam penyimpanan yaitu 28,8 °C dengan pemantauan suhu harian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pemantauan suhu ruang penyimpanan minuman probiotik ubi jalar oranye

Parameter pengujian yang dilakukan terdiri dari organoleptik, pH, total asam laktat, total bakteri asam laktat (BAL), dan uji bakteri *coliform*. Perlakuan pengujian dilakukan sebanyak 3 kali replikasi.

Tabel 1. Hasil uji organoleptik minuman probiotik ubi jalar oranye

Penyimpanan (Hari)	Bentuk	Warna	Aroma	Rasa
0	Cairan kental	Jingga muda	Bau khas yogurt dengan aroma ubi	Asam sedikit manis
1	Cairan kental	Jingga muda	Bau khas yogurt dengan aroma ubi	Asam sedikit manis
5	Cairan lebih kental	Jingga muda	Bau khas yogurt dengan sedikit aroma ubi	Asam sedikit manis
9	Cairan lebih kental	Jingga muda	Bau khas yogurt dengan sedikit aroma ubi	Asam
13	Cairan lebih kental	Jingga muda	Bau khas yogurt dengan sedikit aroma ubi	Asam kuat

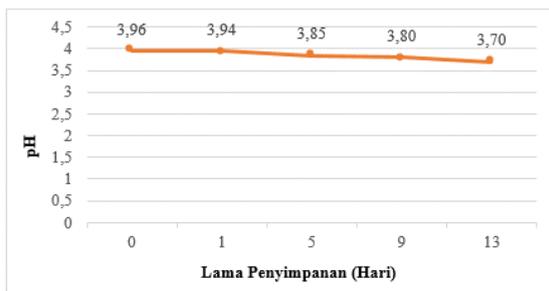
Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian secara organoleptic terhadap bentuk, warna, aroma dan rasa selama masa penyimpanan memiliki perbedaan. Semakin lama waktu penyimpanan, maka bentuk minuman probiotik semakin kental dan menyebabkan aroma khas hingga rasa asam yang dihasilkan pada minuman probiotik ubi jalar oranye juga semakin kuat. Hal tersebut disebabkan karena bakteri asam laktat mendapatkan nutrisi dalam pertumbuhannya yang berasal dari glukosa sehingga menghasilkan lebih banyak asam laktat yang membuat yogurt menjadi lebih asam sehingga membuat menurunnya nilai pH pada minuman probiotik (Pradana, 2021). Menurut Kartika *et al.*, (2019), pH yang rendah menyebabkan protein mengalami denaturasi dan membentuk *curd* sehingga yogurt memiliki tekstur yang

kental. Hal tersebut merupakan penyebab semakin kentalnya minuman probiotik ubi jalar oranye selama masa penyimpanan.

pH

Nilai pH merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup bakteri asam laktat. Penurunan pH seiring dengan peningkatan total asam pada minuman probiotik sehingga semakin tinggi kadar total asam maka pH akan semakin rendah (Wirawati, 2019). Hasil pengujian pH pada minuman probiotik ubi jalar oranye menunjukkan terjadinya penurunan pH selama penyimpanan dari pH 3,96 hingga 3,70. (Gambar 2.) Penurunan pH tersebut disebabkan oleh adanya ion H⁺ yang berasal dari perombakan senyawa karbohidrat pada minuman fermentasi menjadi senyawa asam

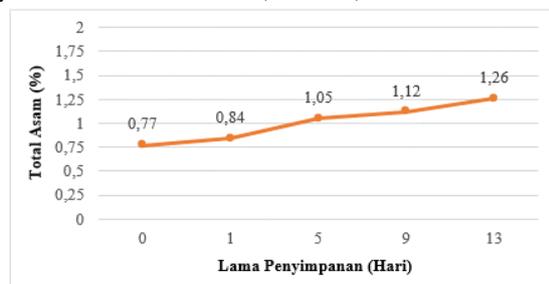
yang disebut dengan fermentasi yang menyebabkan adanya akumulasi asam yang berasal dari BAL (Azizah et.al., 2013). Semakin tinggi jumlah asam laktat dalam media pertumbuhan, maka penurunan pH media pertumbuhan juga semakin besar sehingga pH produk yang dihasilkan akan menurun (Sukmaningrum et al., 2021). Menurut Dante et al., (2017) produk yogurt yang berkualitas baik mempunyai pH antara 3,5 – 4,5.



Gambar 2. Grafik perubahan pH minuman probiotik ubi jalar oranye

Total Asam Laktat

Hasil pengujian total asam laktat minuman probiotik ubi jalar oranye pada penyimpanan hari ke-0 didapatkan nilai total asam sebesar 0,77%; hari ke-1 sebesar 0,84%; hari ke-5 sebesar 1,05%; hari ke-9 sebesar 1,12%; dan hari ke-13 sebesar 1,26%. Total asam laktat minuman probiotik ubi jalar oranye selama penyimpanan mengalami kenaikan yaitu dari 0,77% (hari ke-0) hingga 1,26% (hari ke-13) (Gambar 3.), sehingga minuman probiotik ubi jalar oranye ini masih memenuhi persyaratan minuman probiotik berdasar SNI 7552:2009 yaitu berkisar antara 0,5% – 2,0%.



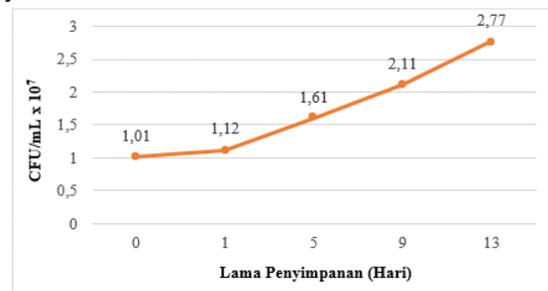
Gambar 3. Grafik perubahan total asam laktat minuman probiotik ubi jalar oranye

Asam laktat merupakan pengawet alami pada minuman probiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri kontaminan. Kandungan asam laktat dapat merangsang gerakan peristaltik saluran pencernaan sehingga

meningkatkan proses pencernaan hingga pembuangan bakteri atau patogen dalam saluran pencernaan (Richard Hendarto et al., 2021). Kenaikan total asam laktat berkaitan dengan jumlah bakteri asam laktat dalam minuman probiotik. Pada penyimpanan suhu ruang mendekati suhu optimum pertumbuhan BAL menjadikan BAL aktif bermetabolisme dengan mengubah sukrosa menjadi asam laktat dengan baik dan menyebabkan total asam meningkat (Oktavia et al., 2015).

Total Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan bakteri yang berperan dalam pembentukan asam laktat yang menghasilkan rasa asam (Rohmah & Estiasih, 2018). Pada penelitian ini, bakteri asam laktat yang digunakan yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Perhitungan BAL dilakukan dengan metode TPC bertujuan untuk mengetahui kemampuan hidup bakteri asam laktat dalam minuman probiotik dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar (Lestari, 2021). Pada penyimpanan hari ke-0 didapatkan total bakteri asam laktat sebesar $1,01 \times 10^7$ CFU/mL; hari ke-1 sebesar $1,12 \times 10^7$ CFU/mL; hari ke-5 sebesar $1,61 \times 10^7$ CFU/mL; hari ke-9 sebesar $2,11 \times 10^7$ CFU/mL; dan hari ke-13 sebesar $2,77 \times 10^7$ CFU/mL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan total bakteri asam laktat selama waktu penyimpanan pada suhu ruang yaitu dari $1,01 \times 10^7$ CFU/mL hingga $2,77 \times 10^7$ CFU/mL (Gambar 4.), sehingga minuman probiotik ubi jalar oranye selama penyimpanan 13 hari masih memenuhi persyaratan SNI 7552: 2009 yaitu lebih besar dari 1×10^6 CFU/mL.



Gambar 4. Grafik perubahan total bakteri asam laktat minuman probiotik ubi jalar oranye Peningkatan nilai total bakteri asam laktat disebabkan karena masih tersedianya nutrisi dalam produk sehingga BAL akan terus bermetabolisme. Adanya peningkatan nilai Total BAL juga dipengaruhi oleh suhu yang digunakan penyimpanan. Semakin tinggi suhu pertumbuhan dan semakin mendekati suhu

optimal bakteri untuk tumbuh maka metabolisme menjadi lebih cepat dan asam laktat yang dihasilkan juga semakin meningkat serta pH akan semakin asam (Sukmaningrum *et al.*, 2021).



Gambar 5. Hasil pewarnaan Gram bakteri

Pengujian total BAL diikuti dengan uji konfirmasi BAL pada starter yang digunakan. Uji konfirmasi tersebut dilakukan dengan cara mengamati bentuk bakteri pada media melalui mikroskopik, dan pewarnaan gram yang akan menunjukkan sel warna bakteri. Hasil dari pengujian secara mikroskopik dan pewarnaan gram dapat dilihat pada Gambar 5.

Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* merupakan bakteri yang tergolong Gram positif berbentuk batang, tidak membentuk endospora sedangkan *Streptococcus thermophilus* termasuk bakteri Gram positif yang memiliki bentuk bulat dan tidak mempunyai spora. Pada Gambar 5 menunjukkan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* yang berbentuk batang (*bacil*) gemuk dan *Streptococcus thermophilus* yang berbentuk bulat (*coccus*), selain itu juga bakteri terlihat berdempetan atau dekat satu sama lain dan berwarna ungu. Bakteri Gram positif merupakan bakteri yang dinding selnya menyerap warna violet dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal (Agustine *et al.*, 2018).

Uji Bakteri *Coliform*

Pengujian bakteri *coliform* dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya polusi kotoran dan kondisi yang tidak baik terhadap air, makanan maupun susu fermentasi seperti minuman probiotik. Ada beberapa bakteri yang digolongkan dalam bakteri coliform yaitu *Serratia*, *Hafnia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, dan *E. coli* (Fransiska, 2022).

Tabel 2. Hasil uji bakteri *coliform* minuman probiotik ubi jalar oranye

Penyimpanan (Hari)	Uji Penduga			Uji Konfirmasi			APM
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
0	-	-	-	-	-	-	<3
1	-	-	-	-	-	-	<3
5	-	-	-	-	-	-	<3
9	-	-	-	-	-	-	<3
13	-	+	-	-	-*	-	<3

Keterangan= (*) Pengujian lanjut dengan uji konfirmasi

Hasil pengujian bakteri *coliform* minuman probiotik ubi jalar oranye pada tahap uji penduga memiliki nilai negatif (-) yang artinya tidak terdapat cemaran bakteri *coliform* pada sediaan. Namun terdapat satu hasil pada uji penduga menyatakan positif (+) yang artinya terindikasi adanya cemaran bakteri *coliform* ditandai dengan terbentuknya gas CO₂ pada tabung Durham.

Terbentuknya gas CO₂ karena mikroba penghasil gas yang tumbuh pada tabung adalah kelompok mikroba yang mampu memfermentasikan laktosa (Widiana *et al.*, 2017). Adanya gas bisa saja terjadi karena bakteri asam laktat dapat memfermentasi laktosa yang ada pada media LB menjadi asam

laktat dan menghasilkan gas di dalam tabung Durham. Sampel yang terindikasi positif (+) dilanjutkan pada tahap uji konfirmasi dan menyatakan hasil negatif (-). Sehingga hasil akhir pengujian bakteri *coliform* pada minuman probiotik ubi jalar oranye memiliki nilai APM <3. Cemaran bakteri *coliform* dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan masalah pada saluran pencernaan salah satu gejalanya yaitu diare berat (Putri & Kurnia, 2016). Cemaran bakteri *coliform* pada minuman probiotik dipersyaratkan tidak lebih dari 10 APM/g/koloni (BSN, 2009), sehingga minuman probiotik ubi jalar oranye selama penyimpanan 13 hari pada suhu ruang masih memenuhi persyaratan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap pengujian minuman probiotik ubi jalar oranye pada penyimpanan suhu ruang maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan lama penyimpanan pada suhu ruang berpengaruh terhadap organoleptik, pH, total asam laktat, total BAL, dan bakteri *coliform*.
2. Selama masa penyimpanan dari hari ke-0 hingga ke-13 didapatkan hasil pengujian secara organoleptis yaitu cairan kental berwarna jingga muda, bau khas yogurt dengan aroma ubi, rasa asam kuat; nilai pH 3,96-3,70; total asam laktat 0,77%-1,26%; total BAL $1,02 \times 10^7$ - $2,77 \times 10^7$ CFU/mL; dan bakteri *coliform* <3 APM.
3. Minuman probiotik ubi jalar oranye selama penyimpanan 13 hari pada suhu ruang masih memenuhi persyaratan SNI 2981:2009 tentang yoghurt.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yuni, N.M., Hidayah, N., & Pratiwi, V.N. (2020). Analisis Perbedaan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Probiotik dan Aktivitas Antioksidan pada Minuman Probiotik Sari Buah Stroberi (*Fragaria ananassa*). *Sport And Nutrition Journal*, 2(2), 49–55.
- Agustine, L., Okfrianti, Y., & Jum, J. (2018). Identifikasi Total Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Yoghurt dengan Variasi Sukrosa dan Susu Skim. *Jurnal Dunia Gizi*, 1(2), 79–83.
- Azizah N, Pramono YB, Abduh SBM. Sifat fisik, organoleptik, dan kesukaan yoghurt drink dengan penambahan ekstrak buah nangka. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2013; 2(3): 148-151.
- Badan Standarisasi Nasional (2009). SNI 2981: 2009 Tentang Yoghurt. *Pusat Standarisasi Industri Departemen Perindustrian, Jakarta*.
- Dante, L.J.C., Suter, I.K., & Darmayanti, L.P.T. (2017). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Yoghurt dari Susu Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) dan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(2), 78–84.
- Fransiska (2022). Uji *Most Probable Number* (MPN) Bakteri Coliform dan Organoleptik Yoghurt Bengkoang. *Jurnal Pertanian dan Pangan*, 4(2), 15–23.
- Herlina, E., & Nuraeni, F. (2014). *Development of Functional Food Product Based on Cassava (Manihot esculenta) in Supporting Food Resistance*. *Jurnal Sains Dasar*, 3(2), 142–148.
- Kartika, D.P., Permana, I.D.G.M., & Nocianitri, K.A. (2019). Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Karakteristik Yogurt Edamame (*Glycine max* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(4), 378–389.
- Kasmiyetti, Amri, Z., Hasneli, Rahmayeni, S., & Mushollini, F. (2022). Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap pH dan Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt dengan Penambahan bagi Penderita Hiperkolesterolemia. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 21(2), 87–93.
- Lestari, M. (2021). Pembuatan Minuman Probiotik Dari Sari Kacang Tanah Dengan Penambahan Air Kelapa Dan Susu Skim. *Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*.
- Liew, Y.K., Aung, K., Chan, L.L., Baskaran, S., & Mak, S.T. (2022). *Probiotic Viability, pH and Lactic Acid Concentration of Opened Commercial Probiotic Dairy Drinks Stored at Different Temperatures and Durations*. *Bulletin of The National Research Centre*, 46(1), 1-9.
- Maulidha, P.Q., Aditama, A., Hikmatyar, P., & Prawira, N.G. (2021). Analisis Pengaruh Desain Kemasan Produk Yogurt *Heavenly Blush* sebagai Upaya Pemasaran Produk dan *Event*. *Finder: Journal of Visual Communication Design*, 1(1), 1–6.
- Oktavia, H.M., Kusumawati, N., & Kuswardani, I. (2015). Pengaruh Lama Penyimpanan Selama Distribusi dan Tingkat Keasaman pada Yogurt Murbei Hitam (*Morus nigra* L.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 14(1), 22–30.
- Pradana, A.S. (2021). Total Bakteri Asam Laktat, Viskositas, dan Daya Terima pada Yoghurt dengan Penambahan Filtrat Ubi Jalar Ungu. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Putri, A.M., & Kurnia, P. (2016). Identifikasi Keberadaan Bakteri Coliform dan Total Mikroba dalam Es Dug-Dug di Sekitar

- Kampus. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 41–48.
- Richard Hendarto, D., Putri Handayani, A., Esterelita, E., & Aji Handoko, Y. (2021). Mekanisme Biokimiawi dan Optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam Pengolahan Yoghurt Yang Berkualitas. *Jurnal Sains Dasar*, 8(1), 13–19.
- Rohmah, F., & Estiasih, T. (2018). Perubahan Karakteristik Kefir Selama Penyimpanan: Kajian Pustaka', *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(3), 30–36.
- Rulianah, S., Sarosa, M., & Hadiwiyatno (2013). Uji Organoleptik dan Profil Kimiawi Yogurt Padat dengan Komposisi Formula yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(4), 174–178.
- Sukmaningrum, H., Putu, L., Darmayanti, T., Ayu, G., & Diah, K. (2021). Perubahan Karakteristik Minuman Susu Fermentasi Selama Penyimpanan Suhu Ruang. 10(1), 119–130.
- Suter, I.K. (2013). Pangan Fungsional dan Prospek Pengembangannya. *Teknologi Pangan*, 1–17.
- Widiani, N., Mareta, G., & Setyaningrum, S. (2017). Pengaruh Variasi Temperatur terhadap Karakteristik Fisika, Kimia, dan Biologi Yoghurt Susu Jagung. *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 8(1), 28–39.
- Wirawati, I. (2019). Pengaruh Lama Penyimpanan pada Suhu Dingin terhadap Nilai pH, Total Asam dan Jumlah Bakteri Asam Laktat Yoghurt Tepung Suweg. *Fakultas Ilmu Kesehatan: Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Yulia, N., & Sutiswa, S.I. (2022). Pemanfaatan Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea batatas* L.) dalam Pembuatan Minuman Probiotik sebagai Pangan Fungsional. *Journal Of Pharmacopolium*, 5(1), 5–80.

