

PENGARUH PENAMBAHAN PASTA UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) PADA ES KRIM SINBIOTIK TERHADAP JUMLAH BAKTERI ASAM LAKTAT, pH, DAN OVERRUN

THE EFFECT OF PURPLE SWEET POTATO PASTE (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) ADDITION ON THE NUMBER OF LACTIC ACID BACTERIA, pH, AND OVERRUN OF SYNBIOTIC ICE CREAM

Received : Feb 21th 2023

Accepted : Mar 30th 2023

Latifah Nur Sahbani^{*1}

Wendry Setiyadi Putranto²

Dicky Tri Utama²

¹ Program Studi Ilmu
Peternakan Fakultas
Peternakan Universitas
Padjadjaran

²Departemen Teknologi Hasil
Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran

*Korespondensi:

Wendry Setiyadi Putranto

²Departemen Teknologi Hasil
Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Bandung-
Sumedang KM 21 Jatinangor,
Sumedang. 45363.

e-mail:

wendry@unpad.ac.id

Abstract. *Synbiotic ice cream is a functional food that consisting of probiotics and prebiotics. The addition of purple sweet potato paste can be utilized as a natural prebiotic source in making synbiotic ice cream. The aim of this research was to determine the effect of the addition of purple sweet potato paste in synbiotic ice cream on the number of lactic acid bacteria, pH, and overrun. This research was conducted experimentally using a completely randomized design with 4 concentration levels of purple sweet potato paste (0%, 5%, 10%, and 15%) and was repeated 5 times. The observed variables included the number of lactic acid bacteria, pH and overrun. The data obtained were analyzed using the oneway analysis of variance and Duncan's multiple range test if the treatment showed a significant effect on the variables. The results showed that the addition of purple sweet potato paste had a significant effect ($P < 0.05$) on the number of lactic acid bacteria and pH, but had no significant effect on the overrun. The addition of 10% purple sweet potato paste is preferred with a lactic acid bacteria count of 1.98×10^6 CFU/mL, pH value of 4.77 and overrun of 14.23%.*

Keywords: *Overrun, pH, Purple Sweet Potato, Synbiotic Ice Cream, Total Lactic Acid Bacteria,*

Sitasi:

Sahbani, L.N., Putranto, W.S. & Utama, D.T. (2023). Pengaruh Penambahan Pasta Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) Pada Eskrim Sinbiotik Terhadap Jumlah Bakteri Asam Laktat, pH, dan Overrun. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1): 24-32.

PENDAHULUAN

Kemajuan yang semakin pesat dalam bidang pengetahuan dan teknologi berdampak positif pada meningkatnya kesadaran masyarakat ter-

hadap kesehatan, sehingga permintaan akan suatu produk pangan fungsional menjadi semakin tinggi. Salah satu contoh produk pangan fungsional yang masih jarang diketahui oleh orang

banyak yaitu es krim sinbiotik. Es krim sinbiotik merupakan hasil modifikasi es krim yang dalam proses pengolahannya terdapat kombinasi antara prebiotik dan probiotik sebagai komponen penyusunnya. Es krim terbuat dari bahan dasar utama berupa susu dan bahan-bahan pembentuk es krim lainnya seperti flavor, pemanis, penstabil, pengemulsi, dan susu skim. Pembuatan es krim sinbiotik memerlukan bakteri asam laktat untuk mendukung proses fermentasi.

Bakteri asam laktat yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan es krim sinbiotik meliputi bakteri *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, dan *Lactobacillus acidophilus* sebagai kultur starter dalam bentuk *freeze dried* agar lebih praktis serta mudah diremajakan. Penggunaan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* berperan sebagai starter utama, sedangkan *Lactobacillus acidophilus* termasuk bakteri probiotik. Prebiotik merupakan zat dalam pangan yang tidak dapat terdigesti oleh saluran pencernaan seperti usus, tetapi prebiotik dapat menstimulasi pertumbuhan jumlah probiotik dalam usus. Beberapa jenis prebiotik yang mampu memicu pertumbuhan bakteri asam laktat meliputi fruktooligosakarida (FOS), galakto oligosakarida, inulin, dan laktosa (Swanson dkk., 2020)

Salah satu sumber prebiotik alami yaitu ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu adalah varian ubi jalar yang familiar ditemukan di Indonesia dan memiliki

pigmen ungu antosianin yang tinggi sehingga menjadi daya tarik bagi banyak orang. Selain itu, ubi jalar ungu memiliki bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Rata-rata konsumsi ubi jalar di Indonesia sekitar 6,6 kg/kapita/tahun (Data Pangan Pertanian, 2007). Meskipun demikian, pemanfaatan ubi jalar ungu masih terbatas pada pengolahan makanan tradisional. Sehingga diperlukan suatu bentuk pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan nilai jual dan manfaat dari ubi jalar ungu.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) memiliki senyawa fruktooligosakarida (FOS) sekitar 0,72% (Long dkk., 2014). Selain itu, ubi jalar ungu mengandung senyawa inulin sebesar 2,73% sehingga dapat berperan sebagai prebiotik alami. Penambahan ubi jalar ungu yang mengandung fruktooligosakarida dan inulin sebagai prebiotik akan menstimulasi pertumbuhan kultur starter dan berpotensi meningkatkan jumlah total BAL pada es krim sehingga berpengaruh pada proses pemecahan laktosa dalam menghasilkan asam laktat yang dapat mempengaruhi nilai pH dan *overrun* es krim yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pasta ubi jalar ungu pada es krim sinbiotik terhadap jumlah bakteri asam laktat, pH, dan *overrun*.

MATERI DAN METODE

1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan diantaranya susu sapi segar sebanyak 4 liter yang berasal dari KPS Eka Putra Jaya, ubi jalar ungu yang berasal dari SuperIndo Jatinangor, starter kering campuran BAL yang terdiri dari ST:LB:LA merk *Yogourmet*, susu skim bubuk, gula, kuning telur, dan penstabil *carboxymethyl cellulose* (CMC). Bahan yang digunakan dalam analisis diantaranya Aquades, Alkohol 70%, NaCl fisiologis, dan media *Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA).

2. Metode Penelitian

Pembuatan Es Krim Sinbiotik (metode Legowo, A.M., Mulyani, S., 2009) yang dimodifikasi diawali dengan pencampuran bahan-bahan seperti susu segar (200 mL), susu skim (12%; 24 gr), kuning telur (5% : 10 gr), gula (14%; 28 gr), dan penstabil CMC (1%; 2 gr). *Ice Cream Mix* dipanaskan selama 30 menit pada suhu 63°C, kemudian didiamkan hingga suhu turun menjadi 45°C lalu dimasukan kedalam botol kaca sebanyak 264 mL per unit. Kemudian pasta ubi jalar ungu dilarutkan ke dalam adonan sesuai perlakuan yang berbeda (P0 = 0% ; P1 = 5% ; P2 = 10% ; P3 = 15%) dan dihomogenkan. Setelah homogen, dilakukan inokulasi kultur starter kedalam larutan dengan perbandingan (5%; v/v) dari volume adonan es krim dan ditutup menggunakan tutup kaleng botol kaca. Adonan kemudian diinkubasi menggunakan inkubator selama 8 jam pada suhu

43°C. Setelah diinkubasi, es krim di *aging* selama 4 jam pada suhu 4°C dalam refrigerator, kemudian di *mixer* selama 5 menit dan dilakukan pembekuan dengan *freezer* pada suhu -10°C. Setelah itu dilakukan pengujian sampel es krim sinbiotik ubi jalar ungu untuk mengetahui jumlah bakteri asam laktat, pH, dan *overrun*.

3. Pengukuran Variabel

3.1 Jumlah Bakteri Asam Laktat

Jumlah Bakteri Asam Laktat dihitung menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) secara *Pour Plate* (Fardiaz, 1993) Proses diawali dengan melakukan sterilisasi pada peralatan dan media agar *Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA) selama 15 menit dengan suhu 121°C menggunakan autoklaf. Setelah itu tabung reaksi ditandai dari 10^{-1} hingga seterusnya, kemudian sebanyak 9 mL NaCl fisiologis dimasukkan ke dalam tabung reaksi untuk dilakukan pengenceran. Sampel es krim sinbiotik sebanyak 1 mL diambil dan dimasukkan kedalam tabung reaksi sebagai pengenceran 10^{-1} dan dihomogenkan. Lalu sebanyak 1 mL larutan dalam tabung reaksi pengenceran 10^{-1} diambil dan dimasukkan pada tabung reaksi selanjutnya sebagai pengenceran 10^{-2} . Prosedur pengenceran dilakukan hingga pengenceran 10^{-8} . Kemudian, sebanyak 1 mL sampel diambil dari setiap pengenceran 10^{-6} , 10^{-7} , dan 10^{-8} dengan menggunakan mikropipet lalu dimasukkan ke dalam cawan petri. MRSA sebanyak 15 mL dituangkan ke dalam cawan petri yang berisi sampel

dan dihomogenkan. Setelah MRSA memadat cawan petri diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C dalam posisi cawan petri terbalik. Jumlah bakteri asam laktat dihitung berdasarkan *Bacteriological Analytical Manual* dengan rumus (BSN, 2009) :

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan :

N : Jumlah koloni per ml produk (CFU/mL)

ΣC : Jumlah total koloni pada semua plate (25-250)

n_1 : Jumlah plate pada perhitungan pengenceran pertama

n_2 : Jumlah plate pada perhitungan pengenceran kedua

d : Pengenceran pertama yang memenuhi ketentuan (25-250)

3.2 Derajat Keasaman (pH)

Penentuan nilai pH dilakukan dengan menguji sampel es krim sinbiotik dengan alat pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* pH 4 dan pH 7. Elektroda yang telah dikalibrasi kemudian dicelupkan pada sampel es krim sinbiotik sebanyak 10 mL. Nilai pH yang dicatat ialah nilai yang sudah stabil pada pH meter setelah pengujian dilakukan.

3.3 Daya Kembang (*Overrun*)

Penentuan daya kembang (*overrun*) menurut Arbuckle (1986) diawali dengan mengukur adonan es krim pada unit percobaan ke dalam gelas kimia ukuran 500 mL. Kemudian adonan es

krim tersebut di *mixer* pada suhu 4°C selama 5 menit hingga mengembang. Adonan yang telah di *mixer* dibekukan selama 2 jam dalam *freezer* dengan suhu dibawah 0°C, kemudian diukur dengan gelas ukur. Data yang diperoleh kemudian dihitung dengan rumus persentase *overrun* sebagai berikut :

$$\% \text{ Overrun} = \frac{VS - VA}{VA} \times 100\%$$

Keterangan :

VS : Volume Eskrim

VA : Volume Adonan

3.4 Analisis Statistik

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu penambahan pasta ubi jalar ungu sebanyak 0% (P0), 5% (P1), 10% (P2), dan 15% (P3). Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Peubah yang diamati meliputi jumlah bakteri asam laktat, pH, dan *overrun*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam satu arah dan dilakukan uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 95% apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah Bakteri Asam Laktat

Rerata jumlah bakteri asam laktat pada sampel es krim sinbiotik berkisar antara $1,98 \times 10^8$ CFU/mL hingga $4,18 \times 10^8$ CFU/mL. Berdasarkan data yang tertera pada Tabel 1. penambahan pasta ubi jalar ungu menyebabkan jum-

Tabel 1. Pengaruh berbagai perlakuan pasta ubi jalar ungu terhadap jumlah bakteri asam laktat, pH, dan *overrun*

Peubah	Konsentrasi Penambahan Pasta Ubi Jalar Ungu			
	0%	5%	10%	15%
Jumlah bakteri asam laktat (CFU/mL)	4,18 x 10 ^{8b}	2,43 x 10 ^{8 a}	1,98 x 10 ^{8 a}	2,82 x 10 ^{8 a}
pH	4,92 ^c	4,84 ^{bc}	4,77 ^{ab}	4,68 ^a
<i>Overrun</i> (%)	11,76 ^a	12,88 ^a	14,23 ^a	10,80 ^a

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti huruf kecil (*superscript*) yang berbeda ke arah baris menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

lah bakteri asam laktat semakin berkurang. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan pasta ubi jalar ungu tidak mampu menstimulasi pertumbuhan BAL secara optimal. Bakteri asam laktat pada es krim sinbiotik hanya dapat memanfaatkan laktosa dari susu dan tidak dapat memanfaatkan kandungan fruktooligosakarida dan inulin pada ubi jalar ungu secara optimal karena terhambat oleh zat antibakteri yang dimiliki oleh ubi jalar ungu berupa flavonoid. Komponen utama dari flavonoid yang berperan sebagai antibakteri pada ubi jalar ungu yaitu senyawa antosianin. Kadar antosianin pada ubi jalar ungu pekat sebesar 61,85 mg/100g (Husna dkk., 2013). Flavonoid dikenal memiliki efek antiinflamasi dan anti mikroba. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri terbagi menjadi tiga, yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi (Manik dkk., 2014). Oleh sebab itu, semakin tinggi konsentrasi pasta ubi

jalar ungu yang ditambahkan, maka jumlah bakteri asam laktat semakin berkurang.

Penambahan pasta ubi jalar ungu sebelum inokulasi juga diduga menyebabkan tekanan osmosis pada susu berubah, sehingga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme pada es krim untuk bertumbuh. Bakteri asam laktat termasuk *fastidious organisms* yang memerlukan medium yang kompleks agar dapat tumbuh dengan optimal (Miranda dkk., 2021). Sehingga komposisi media pertumbuhan dan faktor lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat. Selain itu, adanya aktivitas antibakteri dapat menghambat kinerja bakteri asam laktat dalam menguraikan laktosa sehingga pertumbuhan BAL menjadi tidak stabil (Rahmawati & Suhartatik, 2015). Namun berdasarkan data yang tertera pada Tabel 1. jumlah bakteri asam laktat pada es krim sinbiotik memiliki kisaran 1,98 x 10⁸ CFU/mL hingga 4,18 x 10⁸ CFU/mL, jumlah BAL tersebut sudah memenuhi persyaratan

suatu produk probiotik. Menurut Davidson dkk., (2000) standar internasional untuk jumlah bakteri asam laktat pada produk probiotik yaitu minimal 10^7 CFU/mL.

2. pH

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 1. Rata-rata pH es krim sinbiotik yang diperoleh berkisar antara 4,68 hingga 4,91. Nilai derajat keasaman tersebut memenuhi nilai pH es krim sinbiotik sebagaimana penelitian Ismi dkk., (2022) menghasilkan kisaran pH sekitar 3,87 hingga 5,90. Hal tersebut terjadi karena proses fermentasi menyebabkan terbentuknya asam-asam organik yang berdampak pada menurunnya nilai pH akibat terjadinya aktivitas perombakan karbohidrat. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat (Skryplonek dkk., 2019) bahwa terjadinya metabolisme mikroba pada saat proses fermentasi menyebabkan akumulasi asam-asam organik yang menyebabkan nilai pH menurun. Asam laktat akan mengalami ionisasi sehingga menghasilkan pelepasan ion H yang dapat menurunkan pH selama proses fermentasi berlangsung.

Penurunan nilai pH pada es krim sinbiotik terjadi seiring dengan peningkatan konsentrasi penambahan pasta ubi jalar ungu. Hal tersebut karena ubi jalar ungu mengandung fruktooligosakarida dan inulin yang berperan sebagai substrat bagi bakteri asam laktat. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Adi dkk., (2020) bahwa setelah proses

fermentasi terjadi penurunan nilai pH akibat meningkatnya kadar asam laktat akibat hasil pemanfaatan sari ubi jalar sebagai prebiotik bagi bakteri probiotik dalam media fermentasi. Hal ini dikarenakan kinerja bakteri asam laktat semakin meningkat sejalan dengan jumlah ketersediaan sumber nutrisi seperti gula, karbohidrat, dan bahan-bahan lainnya yang dibutuhkan bakteri untuk tumbuh.

3. *Overrun*

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 1. Rata-rata persentase *overrun* es krim sinbiotik yang diperoleh berkisar antara 10,80-14,23%. Nilai *overrun* pada es krim menunjukkan peningkatan volume es krim yang dihasilkan setelah proses agitasi dengan volume adonan awal, peningkatan ini terjadi akibat terperangkapnya udara dalam adonan saat proses agitasi. Kemampuan buih untuk membentuk *overrun* dipengaruhi oleh proses adsorpsi molekul protein yang mempengaruhi tegangan permukaan dalam sistem yang terdiri dari air dan udara dalam adonan. Menurut SNI 01-3713 (1995) nilai *overrun* yang optimal untuk pembuatan es krim pada skala rumah tangga berkisar 35-50%, sedangkan bagi skala industri yaitu 70-80%. Berdasarkan data tersebut, dapat dikatakan es krim sinbiotik yang dihasilkan belum memenuhi standar nilai *overrun* es krim.

Data yang terdapat pada Tabel 1. menunjukkan bahwa tidak terjadi peningkatan nilai *overrun* seiring dengan bertambahnya konsentrasi pasta ubi

jalar ungu. Hal tersebut diduga karena selama proses fermentasi terjadi perubahan struktur kimia pada adonan es krim. Saat proses fermentasi bakteri asam laktat menghidrolisis komponen protein, sehingga menyebabkan penurunan kemampuan protein sebagai *whipping agent* (pembentuk buih) dan pembentukan buih akan berkurang. Berkurangnya buih yang terbentuk pada saat proses agitasi menyebabkan *overrun* yang dihasilkan akan lebih rendah, karena buih berfungsi untuk memperangkap udara dalam es krim. Menurut Ambri dkk., (2009) penurunan *overrun* es krim sinbiotik disebabkan oleh terjadinya kerusakan protein dalam adonan es krim yang terhidrolisis oleh bakteri asam laktat. Sebagaimana pendapat Yusmarini & Adnan M (2001) bahwa pada proses fermentasi susu dengan bantuan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* terjadi hidrolisis protein atau proses pemecahan protein menjadi molekul yang lebih sederhana.

Selain rusaknya protein pada adonan es krim, nilai *overrun* yang rendah juga disebabkan karena rusaknya struktur lemak pada adonan es krim. Penambahan lemak diperlukan untuk menambah cita rasa dan membentuk struktur emulsi pada es krim. Nilai *overrun* yang rendah diduga terjadi akibat kandungan lemak dalam pasta ubi jalar ungu terfermentasi oleh bakteri asam laktat. Proses fermentasi menyebabkan perubahan fungsi lemak dalam membentuk struktur es krim akibat pemecahan lemak oleh mikroba

(Ambri dkk., 2009). Perubahan ini dapat mengurangi fungsi lemak dalam memperangkap udara sehingga nilai *overrun* es krim yang dihasilkan rendah. Menurut (Potter, 1986) adanya gelembung udara selama proses pembuihan (aerasi) menyebabkan peningkatan volume es krim. Namun, pada penelitian ini gelembung tersebut tidak dapat dipertahankan keberadaannya karena perubahan fungsi globula lemak dalam sistem emulsi yang disebabkan oleh bakteri asam laktat.

KESIMPULAN

Penambahan pasta ubi jalar ungu pada es krim sinbiotik dengan perlakuan terbaik dicapai oleh konsentrasi 10% sebagai konsentrasi yang masih dapat digunakan dalam pembuatan es krim sinbiotik dengan jumlah bakteri asam laktat sebanyak $1,98 \times 10^8$ CFU/mL, nilai pH 4,77 dan *overrun* sebesar 14,23%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Wira Kusuma, G. P., Ayu Nocianitri, K. dan Kartika Pratiwi, I. D. P. (2020). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fermented Rice Drink Sebagai Minuman Probiotik Dengan Isolat *Lactobacillus sp.* F213. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(2), 181.
<https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i02.p08>

- Ambri, K., Kusnadi, J. dan Putri, W. D. R. (2009). Study on the Growth of Lactic Acid Bacteria (LAB) from Dadih in Ice Cream as Probiotic Food. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1), 1–9.
- Arbuckle, W.S. (1986). *Ice Cream*. In The AVI Publishing Company.
- Davidson, R. H., Duncan, S. E., Hackney, C. R., Eigel, W. N. dan Boling, J. W. (2000). Probiotic culture survival and implications in fermented frozen yogurt characteristics. *Journal of Dairy Science*, 83(4), 666–673.
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(00\)74927-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(00)74927-7)
- Fardiaz, S. (1993). *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Husna, N. El, Novita, M. dan Rohaya, S. (2013). Anthocyanins Content and Antioxidant Activity of Fresh Purple Fleshed Sweet Potato and Selected Products. *Agrotech*, 33(3), 296–302.
- Legowo, A.M. dan Mulyani, S., K. (2009). *Teknologi Pengolahan Susu*. Semarang: Diponegoro Press.
- Long, E., Billard, C. dan Adenet, S. (2014). Comparison of Physicochemical, Organoleptic and Nutritional Abilities of Eight Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Varieties. *Food and Nutrition Sciences*, 5.
- Manik, D. F., Hertiani, T. dan Anshory, H. (2014). Analisis korelasi antara kadar flavonoid dengan aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksifikasi daun kersen (*Muntingia Calabura L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Khazanah*, 6(2), 1–11.
<https://doi.org/10.20885/khazanah.vol6.iss2.art1>
- Miranda, C., Contente, D., Igrejas, G., Camara, S.P., Dapkevicius, M.D.L.E. dan Poeta, P. (2021). Role of exposure to lactic acid bacteria from foods of animal origin in human health. *Foods*, 10(9), 2092.
- Potter, N. (1986). *Food Science*. Westport: The AVI Publishing Company Inc.
- Rahmawati, E., & Suhartatik, N. (2015). *Kadar Protein, Ph Dan Jumlah Bakteri Asam Laktat Yoghurt Susu Sapi Dengan Variasi Penambahan Sari Daun Kelor Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Skryplonek, K., Henriques, M., Gomes, D., Viegas, J., Fonseca, C., Pereira, C., Dmytrów, I. dan Mituniewicz Małek, A. (2019). Characteristics of lactosefree frozen yogurt with κ -carrageenan and corn starch as stabilizers. *Journal of Dairy Science*, 102(9).
- Yusmarini, Y., Adnan, M., & Hadiwiyo, S. (2001). Perubahan nilai cema dan fraksi protein pada susu kedelai dalam proses pembuatan soygurt. *Agritech*, 21(3), 95–98.
- Swanson, K. S., Gibson, G. R., Hutkins, R., Reimer, R. A., Reid, G., Verbeke, K., Scott, K. P., Holscher, H. D., Azad, M. B. dan Sanders, M. E. (2020). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 17(11), 687–701.