

**STUDI PEMBUATAN ES KRIM YOGHURT SINBIOTIK  
DARI PROPORSI YOGHURT UWI UNGU : SUSU  
DAN PENAMBAHAN CARBOXY METHYL CELLULOSE**

*Study of Synbiotic Yoghurt Ice Cream Production from Proportion of  
Purple Water Yam Yoghurt : Milk and Carboxy Methyl Cellulose Addition*

Rosida<sup>1\*</sup>, Sintha Soraya Santi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan - Fakultas Teknik - UPN Veteran Jawa Timur

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Kimia - Fakultas Teknik - UPN Veteran Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya - Gunung Anyar - Surabaya 60294

\*Penulis Korespondensi, email : rosidaupnjatim@gmail.com

Disubmit : 26 Januari 2021

Direvisi : 20 Juli 2021

Diterima : 23 Agustus 2021

**ABSTRAK**

Uwi ungu mempunyai kandungan serat pangan dan inulin yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai sumber prebiotik. Filtrat uwi ungu bersama susu sapi dapat difermentasi menjadi *yoghurt* sinbiotik. Selanjutnya *yoghurt* sinbiotik dan susu sapi diolah menjadi es krim untuk meningkatkan daya terima produk. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh proporsi *yoghurt* sinbiotik dan susu sapi serta penambahan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) pada sifat fisikokimia dan organoleptik es krim yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan 2 faktor dan 2 ulangan. Faktor kesatu adalah proporsi *yoghurt* sinbiotik:susu (20:80, 30:70, 40:60) dan faktor kedua adalah penambahan CMC (0,4%, 0,5%, 0,6%). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisa sidik ragam, bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji DMRT. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan proporsi *yoghurt* sinbiotik:susu sapi (30:70) dan penambahan CMC 0,6%, yang menghasilkan es krim dengan rata-rata total BAL (Bakteri Asam Laktat) 5,85 log CFU/ml, pH 5,20, *overrun* 38,35%, laju pelelehan 15,34 menit, viskositas 108,75 mPas, rata-rata skor tekstur 4,40, skor rasa 4,73, skor warna 4,47 dan skor aroma 4,60 (suka-sangat suka). *Yoghurt* sinbiotik yang dihasilkan mempunyai sifat fisikokimia dan dapat diterima konsumen sehingga dapat dikembangkan sebagai minuman kesehatan

Kata kunci: *Carboxy Methyl Cellulose*; Es Krim; Uwi Ungu; *Yoghurt* Sinbiotik

**ABSTRACT**

*Purple water yam had high inulin and dietary fiber content, so it could be used as prebiotic source. The purple water yam filtrate together with cow's milk can be fermented into synbiotic yoghurt. Furthermore the synbiotic yoghurt and milk were processed into ice cream in order to increase the acceptance of the product. The purpose of this study was to determine the effect of the proportion of synbiotic yogurt and cow's milk and the addition of CMC (Carboxy Methyl Cellulose) on the physicochemical and organoleptic properties of the ice cream produced. This study used Completely Randomized Factorial Design with 2 factors and 2 replications. The first factor was the proportion of synbiotic yogurt:milk (20:80, 30:70, 40:60) and the second factor was the addition of CMC (0.4%, 0.5%, 0.6%). The data obtained were analyzed by analysis of variance, if there was a significant difference, proceed with the DMRT test. The best treatment was obtained in the proportion of synbiotic yogurt:cow's milk (30:70) and the addition of 0.6% CMC, which resulted in ice cream with average total LAB (Lactic Acid Bacteria) of 5.85 log CFU / ml, pH of 5.20, overrun of 38.35%, melting rate of 15.34 minutes, viscosity of 108.75 mpas, and average texture score of 4.40, taste score of 4.73, color score of 4.47 and*

aroma score of 4.60 (like-very like). The resulting synbiotic yogurt has physicochemical properties and can be accepted by consumers so that it can be developed as a healthy drink.

*Keywords* : Carboxy Methyl Cellulose; Ice Cream; Purple Water Yam; Synbiotic Yoghurt

## PENDAHULUAN

Pengembangan produk es krim banyak dilakukan untuk meningkatkan daya terima konsumen, misalnya pengembangan es krim *yoghurt* sinbiotik. Hal ini disebabkan *yoghurt* mempunyai rasa yang sangat asam, pembuatan es krim *yoghurt* akan meningkatkan penerimaan konsumen karena rasanya yang manis dan segar selain itu mempunyai viabilitas probiotik yang baik (Setiarto *et al.*, 2018; Wulandari, 2017). Menurut Wulandari (2017), es krim *yoghurt* sinbiotik adalah es krim yang dalam pembuatannya menggunakan campuran *yoghurt* sinbiotik, sedangkan *yoghurt* sinbiotik dibuat dengan mengkombinasikan antara sumber probiotik dan prebiotik.

Proses pembuatan es krim meliputi pencampuran bahan adonan, pasteurisasi, homogenisasi, pendinginan, penuaan (*aging*), pembekuan (*freezing*), pengerasan (*hardening*) dan penyimpanan (Arbuckle, 2013; Failisnur, 2013). Es krim *yoghurt* sinbiotik adalah modifikasi es krim yang dibuat dengan mencampurkan *yoghurt* sinbiotik. *Yoghurt* sinbiotik dibuat dengan cara mengkombinasikan antara bakteri probiotik dengan bahan yang mengandung komponen prebiotik (Puspitasari *et al.*, 2015). Bakteri probiotik merupakan sel-sel mikroorganisme hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi tubuh inang yang mengkonsumsinya melalui penyeimbang mikroflora dalam ususnya (Sunaryanto *et al.*, 2014; Wardika *et al.*, 2014; Widiyaningsih, 2011). Menurut Winarti (2010), komponen prebiotik merupakan komponen nabati yang tidak dapat dicerna yang mempunyai efek menguntungkan bagi kesehatan sistem pencernaan manusia yang mengonsumsinya.

Es krim *yoghurt* sinbiotik adalah pengembangan es krim yang dibuat dari kombinasi bahan-bahan sumber probiotik dan sumber prebiotik (Yulinery *et al.*, 2006). Pembuatan *yoghurt* sinbiotik umumnya dilakukan dengan menggunakan bakteri asam laktat yang berfungsi sebagai probiotik seperti *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus*

*casei* atau *Lactobacillus acidophilus* dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas dan nilai tambah *yoghurt* sebagai minuman kesehatan (Indriyanti *et al.*, 2015).

Menurut Sayuti *et al.* (2013), beberapa jenis bakteri probiotik seperti *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* sp. dapat tumbuh pada ekstrak umbi-umbian yang kaya oligosakarida. Beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai sumber prebiotik adalah inulin, fruktooligosakarida (FOS), galaktooligosakarida, dan laktosa (Antarini, 2011; Nuraida *et al.*, 2011). Upaya pengembangan es krim *yoghurt* sinbiotik pada penelitian ini memanfaatkan uwi ungu sebagai sumber prebiotik.

Uwi ungu mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai makanan fungsional karena banyak mengandung serat pangan, inulin, antosianin dan antioksidan. Uwi ungu memiliki kandungan serat pangan dan inulin yang tinggi, atau sering disebut komponen probiotik, uwi ungu bersama susu fermentasi dapat dikembangkan menjadi *yoghurt* sinbiotik. Winarti (2010) menyatakan bahwa uwi ungu (*Dioscorea alata*) mengandung prebiotik berupa inulin. Inulin bersifat larut dalam air dan tidak dapat dicerna dengan enzim-enzim pencernaan sehingga bisa mencapai usus besar tanpa mengalami perubahan struktur.

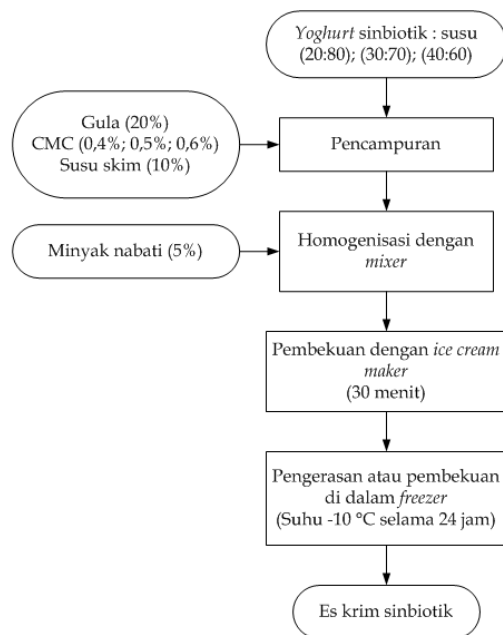
Pada penelitian ini dilakukan pengembangan es krim sinbiotik untuk meningkatkan penerimaan dan kesukaan konsumen pada *yoghurt* sinbiotik dan meningkatkan sifat fisikokimia es krim yang dihasilkan dengan penambahan bahan penstabil CMC. Penstabil berfungsi untuk meningkatkan kekentalan adonan, memperlama laju pelelehan, memperbaiki tekstur dan mengurangi pembentukan kristal es yang besar, sehingga *dessert* menjadi lebih halus dan lembut (Goff dan Hartel, 2013). Bahan penstabil yang umumnya digunakan dalam pembuatan es krim adalah alginat, karagenan, *guar gum*, *xanthan gum*, pektin, CMC dan gelatin (Clarke, 2012; Istiqomah *et al.*, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi *yoghurt*

sinbiotik susu dan penambahan CMC terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik es krim sinbiotik, serta menentukan perlakuan terbaik yang menghasilkan es krim sinbiotik dengan sifat fisikokimia terbaik dan disukai konsumen.

## METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi yang diperoleh dari peternak sapi di Jemursari Surabaya, uwi ungu yang diperoleh dari petani di Kediri, susu skim, gula pasir, minyak nabati, aquades, starter *yoghurt* (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*) yang diperoleh dari Laboratorium TDC Fakultas Kedokteran Hewan UNAIR, media MRS agar, dan bahan-bahan kimia lain untuk analisa kimia. Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, (Metler Toledo AL204) inkubator (Med center Enrichtungen GmbH un-110), *refrigerator* (Toshiba), *autoclave* (Hirayama-HVE-50), *inoculation case* (Thermo Fisher Scientific) A2, dan alat-alat gelas untuk analisa.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari 2 faktor yaitu masing-masing terdiri dari 3 level dengan 2 kali ulangan. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Parameter yang diamati meliputi total BAL (metode *Total Plate Count*) (Fardiaz, 1992), pH (menggunakan pH meter), *overrun* (Zahro dan Nisa, 2015), laju pelelehan (Zahro dan Nisa, 2015), viskositas (Zahro dan Nisa, 2015) dan uji hedonik (Setyaningsih *et al.*, 2010) terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur es krim sinbiotik. Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Duncan (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Serat Makanan dan Inulin Es Krim Sinbiotik

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1), es krim sinbiotik uwi ungu mempunyai kadar serat kasar 1,53-2,51% dan kadar inulin 0,27-0,53%. Hal ini disebabkan uwi ungu mempunyai kadar serat makanan (3,89%) dan inulin (2,73%) yang tinggi (Jannah, 2014) dan dengan penambahan CMC, yang mengandung selulosa tinggi akan menambah kadar serat makanan pada es krim sinbiotik.

### Total Bakteri Asam laktat (BAL) dan pH Es Krim Sinbiotik

Pada Tabel 2 dapat dilihat es krim sinbiotik mengandung total BAL rata-rata 5,19-5,96 log CFU/ml, pH 4,75-5,55 dan total padatan terlarut 21,00-25,50 °Brix. Semakin tinggi proporsi *yoghurt* sinbiotik yang digunakan semakin tinggi total BAL dan total padatan terlarut, namun pH es krim sinbiotik semakin rendah.

Jumlah total BAL es krim lebih rendah daripada SNI untuk es krim (minimal 10<sup>7</sup> CFU/ml) (Badan Standarisasi Nasional, 1995) disebabkan karena proporsi *yoghurt* yang digunakan terlalu rendah yaitu 20-40%. Pangga *et al.* (2014) menyatakan penambahan *yoghurt* tidak memberikan pengaruh nyata pada total bakteri asam laktat pada es krim soyghurt dikarenakan *yoghurt* yang ditambahkan berkualitas sama.

Kualitas es krim sinbiotik dipengaruhi tingkat keasaman produk susu fermentasi yang dihasilkan oleh aktivitas bakteri asam laktat, yaitu berupa asam laktat (Gad *et al.*, 2010). Menurut Sia (2014), es krim probiotik dengan penambahan susu fermentasi mempunyai pH sebesar 6,30 atau kurang. Pangga *et al.* (2014) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) es krim *yoghurt* dipengaruhi jumlah *yoghurt* yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan es krim *yoghurt*.

Total padatan terlarut es krim sinbiotik berasal dari komposisi bahan pembuatan es krim sinbiotik yaitu *yoghurt* sinbiotik dan susu yang mengandung karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral, serta penambahan CMC sebagai penstabil. Pada penelitian ini es krim sinbiotik mempunyai total padatan terlarut yang telah memenuhi memenuhi standar yang ditentukan SNI, yaitu minimal 3,4%.

Tabel 1. Rata-rata kadar serat makanan dan inulin es krim sinbiotik

Perlakuan		Kadar serat makanan (%)*	Kadar inulin (%)*
Proporsi <i>yoghurt</i> sinbiotik:susu	Penambahan CMC (%)		
20 : 80	4	1,53 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>
20 : 80	5	1,75 <sup>b</sup>	0,27 <sup>a</sup>
20 : 80	6	1,90 <sup>c</sup>	0,27 <sup>b</sup>
30 : 70	4	2,31 <sup>d</sup>	0,39 <sup>c</sup>
30: 70	5	2,37 <sup>e</sup>	0,47 <sup>d</sup>
30 :70	6	2,51 <sup>e</sup>	0,49 <sup>e</sup>
40 : 60	4	2,29 <sup>e</sup>	0,48 <sup>f</sup>
40 : 60	5	2,38 <sup>e</sup>	0,49 <sup>g</sup>
40 : 60	6	2,39 <sup>f</sup>	0,53 <sup>h</sup>

\*Nilai yang diikuti notasi yang berbeda berarti berbeda nyata (p<0,05)

Tabel 2. Rata-rata Total BAL, pH dan total padatan terlarut es krim sinbiotik

Perlakuan		Total BAL (log CU/ml)*	pH*	Total Padatan Terlarut (°brix)*
Proporsi <i>yoghurt</i> sinbiotik : susu	Penambahan CMC (%)			
20 : 80	4	5,19 <sup>a</sup>	5,55 <sup>d</sup>	21,25 <sup>ab</sup>
20 : 80	5	5,44 <sup>a</sup>	5,45 <sup>cd</sup>	22,50 <sup>ab</sup>
20 : 80	6	5,77 <sup>a</sup>	5,35 <sup>bc</sup>	25,50 <sup>c</sup>
30 : 70	4	5,73 <sup>a</sup>	5,40 <sup>cd</sup>	21,00 <sup>a</sup>
30: 70	5	5,78 <sup>a</sup>	5,35 <sup>bc</sup>	22,50 <sup>ab</sup>
30 :70	6	5,85 <sup>a</sup>	5,20 <sup>ab</sup>	24,50 <sup>bc</sup>
40 : 60	4	5,84 <sup>a</sup>	5,30 <sup>bc</sup>	21,50 <sup>ab</sup>
40 : 60	5	5,93 <sup>ab</sup>	5,20 <sup>ab</sup>	22,25 <sup>ab</sup>
40 : 60	6	5,96 <sup>b</sup>	4,75 <sup>a</sup>	24,50 <sup>bc</sup>

\*Nilai yang diikuti notasi yang berbeda berarti berbeda nyata (p<0,05)

#### **Overrun, Laju pelelehan dan Viskositas Es Krim**

Pada Tabel 3 dapat dilihat es krim sinbiotik mempunyai *overrun* 13,29-38,35%, laju pelelehan (*melting rate*) 14,40-16,18 menit, dan viskositas rata-rata 49,25-108,75 mPas. Nilai *overrun* tersebut menunjukkan es krim sinbiotik mempunyai kualitas es krim skala rumah tangga. Standar *overrun* es krim menurut Dewanti dan Rahayuni (2013),

untuk es krim skala industri adalah 70-80%, sedangkan skala rumah tangga adalah 35-50%.

Menurut Mahdian *et al.* (2012), *yoghurt* yang ditambahkan kedalam adonan es krim *yoghurt* akan menurunkan pH dan menyebabkan penggumpalan protein sehingga adonan semakin kental dan sulit memerangkap udara sehingga viskositas meningkat dan *overrun* es krim *yoghurt* menurun.

Hasil penelitian menunjukkan es krim sinbiotik mempunyai laju pelelehan (*melting rate*) yang baik, yaitu 14,29-16,18 menit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susilorini dan Sawitri (2006), bahwa kecepatan meleleh es krim *yoghurt* yang baik adalah 15-20 menit.

Mahdian *et al.* (2012) menyatakan bahwa apabila viskositas meningkat, maka es krim menjadi tidak mudah meleleh dan teksturnya bertambah halus. Hal tersebut didukung oleh Goff dan Hartel (2013) yang menyatakan bahwa keasaman tinggi pada es

krim akan meningkatkan viskositas dan waktu pelelehan es krim semakin lama.

Es krim sinbiotik mempunyai nilai kekentalan yang cukup baik. Semakin tinggi proporsi *yoghurt* sinbiotik dan penambahan CMC, es krim yang dihasilkan mempunyai nilai viskositas yang semakin tinggi. Menurut Herawati dan Wibawa (2009); Setiawan (2019), semakin tinggi total padatan terlarut dalam suatu produk, akan menaikkan nilai viskositas produk tersebut.

Tabel 3. Rata-rata *overrun*, laju pelelehan, dan viskositas es krim sinbiotik

Perlakuan		Overrun (%)	Laju pelelehan (menit)	Viskositas (mPas)
Proporsi <i>yoghurt</i> sinbiotik:susu	Penambahan CMC (%)			
20 : 80	4	14,21 <sup>b</sup>	14,52 <sup>ab</sup>	49,25 <sup>a</sup>
20 : 80	5	18,57 <sup>d</sup>	14,29 <sup>a</sup>	50,75 <sup>a</sup>
20 : 80	6	37,28 <sup>g</sup>	14,40 <sup>ab</sup>	85,50 <sup>bc</sup>
30 : 70	4	14,21 <sup>b</sup>	14,51 <sup>ab</sup>	62,25 <sup>a</sup>
30 : 70	5	23,28 <sup>e</sup>	14,99 <sup>ab</sup>	86,25 <sup>bc</sup>
30 : 70	6	38,35 <sup>h</sup>	15,34 <sup>ab</sup>	108,75 <sup>e</sup>
40 : 60	4	13,29 <sup>a</sup>	15,45 <sup>ab</sup>	65,50 <sup>ab</sup>
40 : 60	5	15,51 <sup>c</sup>	15,70 <sup>bc</sup>	78,50 <sup>ab</sup>
40 : 60	6	26,50 <sup>f</sup>	16,18 <sup>c</sup>	102,00 <sup>d</sup>

\*Nilai yang diikuti notasi yang berbeda berarti berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Tabel 4. Rata-rata skor hedonik warna, aroma, rasa dan tekstur es krim sinbiotik

Perlakuan		warna	aroma	rasa	tekstur
Proporsi <i>yoghurt</i> sinbiotik:susu	Penambahan CMC (%)				
20 : 80	4	2,07 <sup>a</sup>	4,07 <sup>a</sup>	3,87 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>
20 : 80	5	2,33 <sup>a</sup>	3,93 <sup>a</sup>	3,93 <sup>a</sup>	2,73 <sup>b</sup>
20 : 80	6	2,60 <sup>b</sup>	4,20 <sup>a</sup>	3,87 <sup>a</sup>	3,07 <sup>c</sup>
30 : 70	4	3,27 <sup>c</sup>	4,07 <sup>a</sup>	3,93 <sup>a</sup>	3,33 <sup>c</sup>
30 : 70	5	3,73 <sup>c</sup>	4,53 <sup>a</sup>	4,20 <sup>a</sup>	3,67 <sup>c</sup>
30 : 70	6	4,47 <sup>d</sup>	4,60 <sup>a</sup>	4,73 <sup>a</sup>	4,40 <sup>d</sup>
40 : 60	4	4,33 <sup>d</sup>	4,27 <sup>a</sup>	4,67 <sup>a</sup>	3,73 <sup>c</sup>
40 : 60	5	4,47 <sup>d</sup>	4,40 <sup>a</sup>	4,47 <sup>a</sup>	4,13 <sup>d</sup>
40 : 60	6	4,53 <sup>d</sup>	4,60 <sup>a</sup>	4,67 <sup>a</sup>	4,40 <sup>d</sup>

\*Nilai yang diikuti notasi yang berbeda berarti berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

### Skor Hedonik Es Krim

Pada penelitian ini kualitas organoleptik es krim sinbiotik dilakukan melalui uji hedonik (metode *hedonic scale scoring*) menggunakan 15 panelis semi terlatih yaitu mahasiswa prodi Teknologi Pangan yang telah memperoleh teori dan praktek uji organoleptik. Parameter yang diuji meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur es krim sinbiotik.

Hasil penelitian (Tabel 4) menunjukkan rata-rata panelis menyukai es krim *yoghurt* yang mempunyai aroma dan rasa yang tidak terlalu asam, berwarna agak terang dan tekstur yang kental. Proporsi *yoghurt* yang terlalu rendah atau tinggi kurang disukai panelis, panelis menyukai es krim dari proporsi *yoghurt* sinbiotik:susu sebesar 30:70 dengan penambahan CMC 0,6%, karena mempunyai warna, aroma dan rasa es krim *yoghurt* yang khas dan

tekstur kental dan lembut. Es krim *yoghurt* memiliki aroma asam khas *yoghurt* yang disebabkan oleh penggunaan *yoghurt* pada produk. Tamime dan Robinson (2007) menyatakan bahwa hasil fermentasi laktosa yang dilakukan oleh BAL berupa asam non volatil (asam laktat), asam volatil (asam asetat, asam propionat dan asam butirat, senyawa karbonil berupa asetil dan diasetil. Substansi yang dihasilkan oleh BAL tersebut memberikan aroma dan *flavor* asam pada es krim *yoghurt*. Tektur es krim yang baik adalah tidak keras, lembut dan tampak mengkilat (Padaga dan Sawitri, 2005; Satriani *et al.*, 2018; Umar *et al.*, 2019).

### SIMPULAN

Perlakuan terbaik berdasarkan sifat fisikokimia dan organoleptik diperoleh pada proporsi *yoghurt* sinbiotik:susu sapi (30:70) dengan penambahan CMC 0,6%. Perlakuan tersbut menghasilkan es krim sibiotik dengan kadar serat pangan 2,51%, kadar inulin 0,49%, rata-rata Total BAL 5,85 log CFU/ml, pH 5,20, overrun 38,35%, laju pelelehan 15,34 menit, viskositas 108,75 mPas, rata-rata skor tekstur 4,40, skor rasa 4,73, skor warna 4,47 dan skor aroma 4,60 (suka-sangat suka). Dapat disimpulkan *yoghurt* sinbiotik yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik dan mempunyai skor kesukaan yang tinggi sehingga dapat diterima konsumen.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor dan Ketua LPPM UPN Veteran Jawa Timur atas pemberian dana hibah penelitian RISTI TA. 2019-2020.

### DAFTAR PUSTAKA

Antarini, A, A, -N., 2011. Sinbiotik antara prebiotik dan probiotik. *Jurnal Ilmu Gizi*. 2(2), 148-155. <http://poltekkes-denpasar.ac.id/files/JIG/V2N2/Nanak%20Antarini.pdf>  
Arbuckle, WS. 2013. *Ice Cream*. The AVI Publishing Company Inc, Connecticut

Badan Standarisasi Nasional. 1995. Es Krim, SNI 01-3713-1995.  
Clarke, C. 2012. *The Science of Ice Cream, 2nd ed*. The Royal Society Of Chemistry, Cambridge, UK  
Dewanti, F, -K., Rahayuni, -A., 2013. Substitusi inulin umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) pada produk es krim sebagai alternatif produk makanan tinggi serat dan rendah lemak. *Journal of Nutrition College*. 2(4), 474-482. <https://doi.org/10.14710/jnc.v2i4.3729>  
Failisnur., 2013. Karakteristik es krim bengkuang dengan menggunakan beberapa jenis susu. *Jurnal Litbang Industri Baristand Industri Padang*. 3, 11-20. <https://doi.org/10.24960/jli.v3i1.623.11-20>  
Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta  
Gad, A, -S., Kholif, A, -M., Sayed, A, -F., 2010. Evaluation of the nutritional value of functional yogurt resulting from combination of date palm syrup and skim milk. *American Journal of Food Technology*. 5(4), 250-259. <https://doi.org/10.3923/ajft.2010.250.259>  
Goff, HD, Hartel, RW. 2013. *Ice Cream*. Springer, New York  
Hasanuddin, Dewi, K, -H., Fitri, -I., 2011. Pengaruh proses pembuatan es krim terhadap mutu es krim berbahan baku pisang. *Jurnal AgroIndustri*. 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.31186/j.agroindustri.1.1.1-7>  
Herawati, D, -A., Wibawa, D, A, -A., 2009. Pengaruh konsentrasi susu skim dan waktu fermentasi terhadap hasil pembuatan soyghurt. *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 2, 48-58. <http://eprints.upnjatim.ac.id/id/eprint/1240>  
Indriyanti, -W., Desvianto, -R., Sulistyaningsih, -S., Musfiroh, -I., 2015. Inulin dari akar jombang (*Taraxacum officinale* Webb.) sebagai prebiotik dalam yoghurt sinbiotik. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 2(3), 83-89. <https://doi.org/10.15416/ijpst.v2i3.7904>  
Istiqomah, -K., Windrati, W, -S., Praptiningsih, -Y., 2017. Karakterisasi es krim edamame dengan variasi jenis dan jumlah penstabil. *Jurnal Agroteknologi*. 11, 139-147. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i02.6522>

- Jannah, K. 2014. Karakteristik *Yoghurt* Sinbiotik Filtrat Uwi Ungu (*Dioscorea alata*) dengan tambahan kultur *Binidobacteria breve* dan *Lactobacillus casei*. Skripsi. UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya
- Mahdian, -E., Tehrani, M, -M., Nobahari, -M., 2012. Optimizing yoghurt-ice cream mix blend in soy based frozen yoghurt. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 14, 1275-1284. <http://jast.modares.ac.ir/article-23-7697-en.html>
- Nuraida, -L., Mardiana, N, -R., Faridah, D, -N., Hana., 2011. Metabolisme prebiotik oleh kandidat probiotik isolat asi sebagai dasar pengembangan produk sinbiotik. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 22(2), 156-163. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/view/4271>
- Padaga, M, Sawitri, ME. 2005. *Membuat Es Krim yang Sehat*. Trubus Agrisarana, Surabaya
- Pangga, N, -R., Rossi, -E., Rahmayuni., 2014. Penggunaan *whippy cream* dalam pembuatan es krim soyghurt. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 1, 1-8. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAP-ERTA/article/view/2633>
- Puspitasari, -D., Radiati, L, -E., Thohari, -I., 2015. Pengaruh lama simpan es krim yoghurt sinbiotik dengan penambahan pati ubi cilembu terhadap viskositas, eksopolisakarida, dan total padatan. Dilihat 15 Desember 2020. <<http://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2015/04/PENGARUH-LAMA-SIMPAN-ES-KRIM-YOGHURT-SINBIOTIK-DENGAN-PENAMBAHAN-PATI-UBI-CILEMBU-TERHADAP-VISKOSITAS-EKSOPOLISAKARIDA-DAN-TOTAL-PADATAN.pdf>
- Putri, M, A, -R., Purwijantiningasih, -E., Sinung Pranata, -F., 2020. Kualitas es krim yoghurt sinbiotik dengan kombinasi bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb) dan nanas madu (*Ananas cosmosus* (L.) Merr). *Jurnal Teknologi Pangan*. 14, 1-14. <https://doi.org/10.33005/jtp.v14i2.2446>
- Satriani, Sukainah, -A., Mustarin, -A., 2018. Analisis fisiko-kimia es krim dengan penambahan jagung manis (*Zea Mays* L. *Saccharata*) dan rumput laut (*Euचेuma Cottonii*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4, 105-124. <https://doi.org/10.26858/jptp.v1i0.6237>
- Sayuti, -I., Wulandari, -S., Sari, -K., 2013. Efektivitas penambahan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) dan susu skim terhadap kadar asam laktat dan pH yoghurt jagung manis (*Zea mays* L. *Saccharata*) dengan menggunakan inokulum *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* sp. *Jurnal Biogenesis*. 9(2), 21-27. <http://mpb.fkip.unri.ac.id/wp-content/uploads/2020/06/Efektivitas-Penambahan-Ekstrak-Ubi-Jalar-Ungu-Ipomoea-Batatas-Var.-Ayamurasaki-Dan-Susu-Skim-Terhadap-Kadar-Asam-Laktat-Dan-pH-Yoghurt-Jagung-Manis-Zea-Mays-L.-Saccharata.pdf>
- Setiarto, R, H, -B., Kusumaningrum, H, -D., Jenie, B, S, -L., Khusniati, -T., 2018. Pengembangan teknologi mikroenkapsulasi bakteri probiotik dan manfaatnya untuk kesehatan. *Jurnal Veteriner*. 19, 574-589. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2018.19.4.574>
- Setiawan, -Y., 2019. Pengaruh konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap karakteristik kombu salak bongkok (*Salacca edulis*. Reinw). *Agroscience*. 9, 56-81. <https://doi.org/10.35194/agsci.v9i1.635>
- Setyaningsih, D, Apriyantono, A, Sari, MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. IPB Press, Bogor
- Sia, R. 2014. Kualitas Es Krim Probiotik dengan Level Penambahan Susu yang Difermentasi *Lactobachillus casei* pada Lama Penyimpanan yang Berbeda. Skripsi. Universitas Hasanudin, Makasar
- Sunaryanto, -R., Martius, -E., Marwoto, -B., 2014. Uji kemampuan *Lactobacillus casei* sebagai agensia probiotik. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*. 1, 9-14. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v1i1.546>
- Susilorini, TE, Sawitri, ME. 2006. *Produk Olahhan Susu*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Tamime, A, Robinson, RK. 2007. *Yoghurt: Science and Technology*. CRC Press, North America
- Umar, -R., Siswosubroto, S, -E., Tinangon, M, -R., Yelnetty, -A., 2019. Kualitas sensoris es krim yang ditambahkan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Zootec*. 39, 284-292. <https://doi.org/10.35792/zot.39.2.2019.24927>

- Wardika, A, -S., Suminto, Sudaryono, -A., 2014. Pengaruh bakteri probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3, 9-17. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/6635>
- Widiyaningsih, E, -N., 2011. Peran probiotik untuk kesehatan. *Jurnal Kesehatan*. 4, 14-20. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/2931/2.%20ENDANG%20NUR%20W.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional*. PT. Graha Ilmu, Surabaya
- Wulandari, R. 2017. Kualitas Es Krim *Yoghurt* Sinbiotik dengan Kombinasi Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *ayamurasaki*). Skripsi. Universitas Atmajaya, Yogyakarta
- Yulinery, -T., Yulianto, -E., Nurhidayat, -N., 2006. Physiological test of *Lactobacillus* sp. Mar 8 probiotic which encapsulated by using spray dryer to reduce cholesterol. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 7, 118-122. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d070205>
- Zahro, -C., Nisa, F, -C., 2015. Pengaruh penambahan sari anggur (*Vitis vinifera* L.) dan penstabil terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik es krim. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4), 1481-1491. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/272>