



## KUALITAS ES KRIM *YOGHURT* SINBIOTIK DENGAN VARIASI TEPUNG KOLANG-KALING (*Arenga pinnata* Merr.)

[Quality of Synbiotic Yoghurt Ice Cream with Variations of Sugar Palm Fruit (*Arenga pinnata* Merr.) Flour]

Maria Magdalena Kurni Widyaningsih<sup>1</sup>, Ekawati Purwijantingsih<sup>1\*</sup>, Yuliana Reni Swasti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jalan Babarsari 44, Yogyakarta 55281

\*Email: ekawati.purwijantingsih@uajy.ac.id (Telp: +6283145315007)

Diterima tanggal 09 Juli 2020

Disetujui tanggal 24 April 2021

### ABSTRACT

*Kolang-kaling which is an endosperm of sugar palm fruit (Arenga pinnata Merr.) has relatively low nutritional content, but its fiber content such as Non-digestible Oligosaccharide (NDO) and galactomannans can be used as prebiotic candidates. The combination of the prebiotics and probiotics in food products is called synbiotic. The synbiotic product in this research were presented in the form of synbiotic yogurt ice cream. The purpose of this study was to determine the effect of sugar palm fruit (kolang-kaling) flour on the chemical, physical, microbiology, and organoleptic quality of ice cream and determine the most suitable concentration of sugar palm flour to produce the best quality of ice cream. The design used was a Completely Randomized Design with variations in the addition of the sugar palm fruit flour by 0% (Control), 1.5% (A), 3% (B), and 4.5% (C). The results show that the addition of the sugar palm fruit flour affected overrun, melting rate, total solid, total titration acid, pH, the viability of lactic acid bacteria (LAB), and ash, crude fiber, and water-soluble fiber contents in ice cream, but did not show a significantly different effect on fat and protein contents. The synbiotic yogurt ice cream with the addition of 1.5% kolang-kaling flour has the best quality based on chemical, physical, microbiological, and organoleptic parameters.*

**Keywords:** sugar palm fruit flour, galactomannan, probiotic, prebiotic, synbiotic yoghurt ice cream

### ABSTRAK

Kolang-kaling merupakan endosperma buah aren (*Arenga Pinnata* Merr.) memiliki kandungan gizi yang relatif rendah, namun kandungan serat seperti oligosakarida yang tidak dapat dicerna (NDO) dan galaktomanan bisa digunakan sebagai kandidat prebiotik. Kombinasi prebiotik dan probiotik dalam produk makanan disebut sinbiotik. Produk sinbiotik dalam penelitian ini dipresentasikan dalam bentuk es krim *yoghurt* sinbiotik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh dari tepung kolang kaling terhadap kualitas es krim *yoghurt* sinbiotik berdasarkan sifat kimia, fisik, mikrobiologi dan organoleptik serta menentukan konsentrasi tepung kolang kaling yang paling cocok untuk menghasilkan es krim dengan kualitas terbaik. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan variasi penambahan tepung kolang kaling sebanyak 0% (Kontrol), 1,5% (A), 3% (B), dan 4,5% (C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung kolang kaling berpengaruh pada *overrun*, waktu leleh, kadar abu, serat kasar, serat larut air, total padatan terlarut, total asam titrasi, pH, dan viabilitas bakteri asam laktat (BAL) es krim, tetapi tidak menunjukkan perbedaan secara signifikan pada kandungan lemak dan protein. Es krim *yoghurt* sinbiotik dengan penambahan tepung kolang-kaling sebanyak 1,5 % menghasilkan kualitas yang paling baik berdasarkan parameter kimia, fisik, mikrobiologi, dan organoleptik.

**Kata kunci:** tepung kolang kaling, galaktomanan, prebiotik, probiotik, es krim yoghurt sinbiotik



## PENDAHULUAN

Eksplorasi bahan pangan terutama dilakukan pada komoditas yang masih jarang pemanfaatannya, salah satunya adalah kolang-kaling yang merupakan endosperma dari tumbuhan aren (*Arenga pinnata* Merr.). Kandungan terbesar dari kolang-kaling adalah air dan serat, sedangkan gizi yang lain seperti abu, lemak, dan protein tergolong cukup rendah (Pratama, 2016). Serat pada kolang-kaling tergolong *Non-digestible Oligosaccharida* (NDO), tidak dapat dicerna pada saluran pencernaan manusia namun dapat difermentasi dan menstimulasi pertumbuhan mikroflora probiotik pada saluran pencernaan, sehingga berpotensi sebagai prebiotik (Muaris, 2015).

Salah satu komponen polisakarida dalam kolang-kaling adalah galaktomanan yang berpotensi sebagai prebiotik. Galaktomanan biji fenugreek menstimulasi pertumbuhan *Bacillus coagulans* sebagai bukti ilmiah pertama kemampuan prebiotik (Majeed *et al.*, 2018). Sebanyak 15 *strain* probiotik dapat tumbuh dengan substrat galaktomanan dari guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) diantaranya adalah *L. acidophilus* dan *B. longum* (Zartl *et al.*, 2018). Galaktomanan juga membentuk larutan kental dalam viskositas rendah, sehingga berpotensi sebagai penstabil emulsi pada es krim (Stephen *et al.*, 2006).

Kombinasi prebiotik dan probiotik dalam suatu bahan pangan disebut sinbiotik. Produk *yoghurt* sinbiotik dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk es krim. Pembuatan es krim sinbiotik dilakukan sebagai inovasi baru dalam usaha pemanfaatan kandungan serat pada kolang kaling. Probiotik yang ditambahkan adalah *L. acidophilus* dan *B. longum* karena kedua BAL (Bakteri Asam Laktat) ini viabilitasnya baik pada suhu beku (Salem *et al.*, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kolang-kaling terhadap kualitas fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik es krim *yoghurt* sinbiotik serta mengetahui konsentrasi tepung kolang kaling yang paling tepat untuk menghasilkan produk dengan kualitas paling baik.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah kolang-kaling dari Kaligesing, Purworejo, *L. acidophilus* FNCC-0051 dan *B. longum* ATCC-15707 dari Lab. Mikrobiologi PAU Pangan dan Gizi UGM, susu skim, susu *full cream*, , pengemulsi SP, gula, *Carboxyl Methyl Cellulose* (teknis), NaOH (teknis), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (teknis), Hexane (teknis), serbuk *celite*, aseton (teknis), etanol (teknis), medium *deMan Rogosa Sharpe Broth* (OXOID), medium *deMan Rogosa Sharpe Agar* (OXOID), medium *Selenite Cystein Broth* (OXOID) dan medium *Salmonella Shigela Agar* (OXOID).



## Tahapan Penelitian

### Pembuatan Tepung Kolang kaling (Widedianto *et al.*, 2017)

Kolang-kaling disortir dan dicuci dengan air mengalir, kemudian dipotong secara membujur dengan ketebalan 1,5 cm. Kolang kaling yang sudah dipotong kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 5-6 jam. Buah kering dihancurkan dengan *grinder* dan diayak dengan ayakan 70 mesh, selanjutnya dilakukan uji kualitas kimia tepung kolang kaling.

### Pembuatan Yoghurt Sinbiotik dengan Variasi Tepung Kolang kaling (Anugerah, 2018)

Yoghurt dibuat dengan variasi tepung kolang kaling sebanyak 0 %, 1,5 %, 3 % dan 4,5 % yang disubstitusi dengan susu skim sebanyak 9 %, 7,5 %, 6 % dan 4,5 %. Susu skim, susu *full cream* (44 %), CMC (0,25 %) dan tepung kolang kaling dicampur dengan air yang sudah dididihkan, kemudian dipasteurisasi selama 30 detik pada suhu 72-75 °C. Selanjutnya bahan tersebut didinginkan hingga mencapai 43 °C, kemudian dimasukkan dalam botol steril dan diberi tambahan starter dan diinkubasi selama 24 jam.

### Pembuatan Es Krim Yoghurt Sinbiotik (Mahdian *et al.*, 2012)

Adonan es krim dari masing-masing perlakuan dibuat dengan formulasi yang sama dalam 200 mL. Bahan padat adonan terdiri dari susu skim (11 %), susu *full cream* (3 %), pengemulsi (1%) dan CMC (0,35 %). Bahan cair adonan terdiri dari susu *full cream* (20 %) dan air (80 %). Bahan padat dilarutkan menggunakan air yang sudah dididihkan dan susu *full cream*, selanjutnya dipasteurisasi selama 10 menit pada suhu 70-73 °C. Adonan didinginkan hingga mencapai suhu 43 °C selanjutnya ditambahkan yoghurt (60%), kemudian adonan dilakukan *aging* pada suhu 3 °C selama 3 jam dan dibekukan di dalam *freezer* hingga setengah beku selama 1 jam.

Tahap selanjutnya adalah homogenisasi adonan menggunakan *mixer* selama 10 menit hingga adonan mengembang. Adonan es krim kemudian dikemas di dalam wadah dan dibekukan di dalam *freezer* selama 24 jam untuk proses *hardening*. Selanjutnya dilakukan pengujian kualitas es krim.

### Pengujian Produk Es Krim Yoghurt Sinbiotik dengan Variasi Tepung Kolang kaling

#### Analisis Kimia, Fisik dan Mikrobiologis

Analisis kimia meliputi kadar protein dengan metode semi-mikro Kjeldhal, kadar abu menggunakan metode gravimetri, total padatan menggunakan instrumen *moisture balance* (Sudarmadji *et al.*, 1997), pH, kadar lemak metode Rose-Gottlieb (Wulandari, 2017), total asam tertitrasi, serat kasar dan serat pangan larut (Badan Standarisasi Nasional, 1992), Analisis fisik es krim yoghurt sinbiotik meliputi persen *overrun* dan waktu leleh dengan menggunakan metode yang dilaporkan oleh Simanungkalit *et al.* (2016). Analisis mikrobiologis meliputi viabilitas bakteri asam laktat dan kandungan *Salmonella* sp. (Badan Standarisasi Nasional, 2009)



## Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik meliputi tekstur, aroma, warna, dan rasa terhadap produk es krim *yoghurt* sinbiotik masing-masing perlakuan, untuk menentukan produk es krim *yoghurt* sinbiotik yang paling disukai oleh panelis, pengujian ini berdasarkan pada pemberian skor panelis terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa. Pengujian menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih. Skor penilaian yang diberikan berdasarkan kriteria uji hedonik. Dalam uji ini panelis diminta tanggapannya terhadap aroma, rasa, warna, dan tekstur dengan skala yang digunakan adalah 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = suka, 4 = sangat suka.

## Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berupa variasi konsentrasi tepung kolang-kaling yang ditambahkan sebelum fermentasi *yoghurt*. Konsentrasi yang digunakan adalah 0 % (K), 1,5 % (B), 3 % (C), dan 4,5 % (D) serta dilakukan 3 kali ulangan.

## Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil uji kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologis terhadap perbedaan variasi tepung kolang kaling pada produk es krim *yoghurt* sinbiotik. Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (*Analysis of Variance*), yang berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05$ ) menggunakan SPSS versi 15.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Kualitas Kimia Tepung Kolang-Kaling

Tepung kolang-kaling yang dihasilkan berwarna putih dan tidak berbau menyengat. Kandungan kimia tepung kolang-kaling dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil ujian kualitas kimia tepung kolang-kaling.

| Pengujian              | Kadar (%)    |
|------------------------|--------------|
| Air                    | 8,46 ± 0,06  |
| Abu                    | 0,49 ± 0,08  |
| Protein                | 1,66 ± 0,10  |
| Lemak                  | 1,55 ± 0,07  |
| Serat Kasar            | 16,50 ± 0,18 |
| Serat Pangan Larut Air | 2,60 ± 0,25  |

Kadar air tepung kolang-kaling (8,46 %) memenuhi syarat maksimal kadar air tepung menurut SNI 3751:2009. Kadar abu tepung kolang-kaling tidak jauh berbeda dengan penelitian Fitrilia *et al.* (2019). Kadar protein tepung kolang-kaling lebih tinggi daripada kadar protein kolang-kaling segar sebesar 1,20%



(Pratama, 2016) dan serbuk kolang-kaling sebesar 1,40 % (Fitrilia *et al.*, 2019). Proses pengeringan menguapkan molekul air, sehingga membuat protein lebih tersedia daripada bahan segar (Morris *et al.*, 2004). Perendaman kolang-kaling mengakibatkan protein dan asam amino terlepas ikatan strukturnya karena berikatan atau larut dalam air, sehingga semakin lama waktu perendaman sehingga protein turun (Anglemier dan Montgomery, 1976).

Kadar lemak tepung kolang-kaling lebih rendah daripada kadar lemak serbuk kolang-kaling sebesar 1,55 % (Fitrilia *et al.*, 2019). Hal ini dapat disebabkan karena pengeringan kolang-kaling dilakukan pada suhu yang lebih tinggi (100 °C) dan waktu yang lebih lama sehingga oksidasi lemak semakin besar (Ho *et al.*, 2016). Kadar serat kasar kolang-kaling dalam bentuk tepung lebih tinggi daripada serat kasar bahan segar sebesar 10,524 % (Tarigan dan Kaban, 2009).

### Kualitas Kimia Es Krim *Yoghurt* Sinbiotik

#### Kadar Protein

Kadar protein es krim  *yoghurt* berkisar antara 2,99 - 3,23 % (Tabel 2). Kadar protein ini telah memenuhi standar mutu es krim yang ditetapkan dalam SNI 01-3713-1995 yaitu minimal 2,7 %. Berdasarkan uji DMRT, penambahan tepung kolang-kaling tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata pada kadar protein es krim  *yoghurt*. Komposisi utama yang berperan terhadap kadar protein adalah susu, sedangkan tepung kolang-kaling berdasarkan uji pendahuluan mempunyai kadar protein yang relatif rendah.

Tabel 2. Kadar protein es krim  *yoghurt* sinbiotik variasi tepung kolang-kaling.

| Variasi Tepung Kolang-kaling (%) | Kadar Protein (%)        |
|----------------------------------|--------------------------|
| 0 (K)                            | 3,23 <sup>a</sup> ± 0,10 |
| 1,5 (A)                          | 2,99 <sup>a</sup> ± 0,26 |
| 3 (B)                            | 3,01 <sup>a</sup> ± 0,23 |
| 4,5 (C)                          | 3,17 <sup>a</sup> ± 0,31 |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya beda nyata ( $\alpha=0,05$  tingkat kepercayaan 95 %)

#### Kadar Lemak

Kadar lemak es krim  *yoghurt* berkisar antara 10,09 – 10,78 % (Tabel 3). Kadar ini telah memenuhi standar mutu es krim yang ditetapkan dalam SNI No. 01-3713-1995 yaitu minimal 5 %. Penambahan tepung kolang-kaling tidak memberikan perbedaan yang nyata pada kadar lemak. Hal ini diduga karena kadar lemak bahan yang mengalami substitusi yaitu susu skim dan tepung kolang-kaling tidak jauh berbeda. Kandungan lemak susu skim berkisar antara 0,60 – 1,25 %, sedangkan kadar lemak tepung kolang-kaling berdasarkan penelitian pendahuluan adalah 1,55 % (Tabel 1).

Tabel 3. Kadar lemak es krim *yoghurt* sinbiotik variasi tepung kolang-kaling

| Variasi Tepung Kolang-kaling (%) | Kadar Lemak (%)           |
|----------------------------------|---------------------------|
| 0 (K)                            | 10,78 <sup>a</sup> ± 0,39 |
| 1,5 (A)                          | 10,09 <sup>a</sup> ± 0,21 |
| 3 (B)                            | 10,13 <sup>a</sup> ± 0,20 |
| 4,5 (C)                          | 10,27 <sup>a</sup> ± 0,30 |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya beda nyata ( $\alpha=0,05$  tingkat kepercayaan 95 %)

#### Kadar Abu

Kadar abu es krim *yoghurt* berkisar antara 0,94 % - 1,06 % (Tabel 4). Batas maksimal kadar abu pada *yoghurt* yang ditetapkan dalam SNI 2981 – 2009 dan es krim dalam SNI No. 01-3713-1995 adalah 1,0 %. Peningkatan penambahan tepung kolang-kaling mengakibatkan penurunan kadar abu pada produk. Hal ini dapat dikaitkan dengan kadar abu tepung kolang-kaling yang lebih rendah daripada susu skim. Tepung kolang-kaling hanya mengandung abu sebesar 0,49 % (Tabel 1), sedangkan susu skim bubuk memiliki kadar abu sebesar 6,1 %.

Tabel 4. Kadar abu es krim *yoghurt* sinbiotik variasi tepung kolang-kaling.

| Variasi Tepung Kolang-kaling (%) | Kadar Abu (%)             |
|----------------------------------|---------------------------|
| 0 (K)                            | 1,06 <sup>a</sup> ± 0,06  |
| 1,5 (A)                          | 1,03 <sup>ab</sup> ± 0,06 |
| 3 (B)                            | 0,95 <sup>b</sup> ± 0,03  |
| 4,5 (C)                          | 0,94 <sup>b</sup> ± 0,04  |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya beda nyata ( $\alpha=0,05$  tingkat kepercayaan 95 %)

#### Kadar Serat Kasar dan Serat Pangan Larut Air

Serat kasar es krim *yoghurt* berkisar antara 1,69 – 4,59 % sedangkan serat pangan larut air berkisar antara 0,17 – 2,36 % (Tabel 5). Peningkatan penambahan tepung kolang-kaling sebanding dengan peningkatan kadar serat kasar dan serat larut. Hal ini disebabkan karena tepung kolang-kaling mempunyai kadar serat kasar dan serat larut yang tinggi (Tabel 1).

Tabel 5. Kadar serat kasar dan serat pangan larut air es krim *yoghurt* sinbiotik variasi tepung kolang-kaling.

| Variasi Tepung Kolang-kaling (%) | Kadar Serat Kasar (%)    | Kadar Serat Pangan Larut Air (%) |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 0 (K)                            | 1,69 <sup>a</sup> ± 0,09 | 0,17 <sup>a</sup> ± 0,09         |
| 1,5 (A)                          | 3,46 <sup>b</sup> ± 0,24 | 0,95 <sup>b</sup> ± 0,11         |
| 3 (B)                            | 3,83 <sup>c</sup> ± 0,21 | 1,22 <sup>c</sup> ± 0,06         |
| 4,5 (C)                          | 4,59 <sup>d</sup> ± 0,54 | 2,36 <sup>d</sup> ± 0,10         |



Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya beda nyata ( $\alpha=0,05$  tingkat kepercayaan 95 %)

#### Total Padatan

Total padatan es krim *yoghurt* berkisar antara 14,37 – 19,94 % (Tabel 6) yang telah memenuhi batas minimal total padatan untuk es krim yaitu 3,4 % (SNI 01-3713-1995) dan 8,2 % untuk *yoghurt* (SNI 2981 – 2009). Peningkatan penambahan tepung kolang kaling, berbanding lurus dengan peningkatan total padatan. Total padatan bertambah karena penambahan glukomanan yang terdapat pada tepung kolang-kaling. Kolang kaling mengandung galaktomanan sebesar 5,52% (Sarmi *et al.*, 2016).

Tabel 6. Total padatan es krim *yoghurt* sinbiotik variasi tepung kolang-kaling.

| Variasi Tepung Kolang-kaling (%) | Total Padatan (%)         |
|----------------------------------|---------------------------|
| 0 (K)                            | 14,37 <sup>a</sup> ± 0,33 |
| 1,5 (A)                          | 17,58 <sup>b</sup> ± 0,26 |
| 3 (B)                            | 18,51 <sup>c</sup> ± 0,45 |
| 4,5 (C)                          | 19,94 <sup>d</sup> ± 0,87 |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya beda nyata ( $\alpha=0,05$  tingkat kepercayaan 95 %)

#### Total Asam Titrasi (% TAT) dan Derajat Keasaman (pH)

Total asam titrasi es krim *yoghurt* berkisar antara 0,49 – 0,72 %, sedangkan pH berkisar antara 5,35 – 5,86 (Tabel 7). Es krim *yoghurt* A mempunyai % TAT tertinggi. Hasil ini sebanding dengan viabilitas BAL-nya yang paling tinggi dibandingkan dengan produk lain (Tabel 9). Semakin banyak BAL, maka semakin banyak aktivitas penguraian bahan, sehingga kadar asam yang dihasilkan meningkat (Widyastuti *et al.*, 2014). Pengukuran pH ini berbanding terbalik dengan total asam titrasi. Es krim yang mempunyai total asam titrasi tinggi mengindikasikan bahwa banyak senyawa asam yang ada pada es krim *yoghurt*, sehingga pH semakin rendah.

Tabel 7. TAT dan pH es krim *yoghurt* sinbiotik variasi tepung kolang kaling.

| Variasi Tepung Kolang-kaling (%) | Total Asam Titrasi (%)   | pH                       |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 (K)                            | 0,59 <sup>a</sup> ± 0,07 | 5,52 <sup>b</sup> ± 0,04 |
| 1,5 (A)                          | 0,72 <sup>b</sup> ± 0,05 | 5,35 <sup>a</sup> ± 0,05 |
| 3 (B)                            | 0,58 <sup>a</sup> ± 0,02 | 5,51 <sup>b</sup> ± 0,09 |
| 4,5 (C)                          | 0,49 <sup>a</sup> ± 0,06 | 5,86 <sup>c</sup> ± 0,09 |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya beda nyata ( $\alpha=0,05$  tingkat kepercayaan 95 %)

#### Kualitas Fisik Es Krim *Yoghurt* Sinbiotik

##### Persen Pengembangan (*Overrun*) dan Waktu Meleleh

Es krim *yoghurt* mempunyai *overrun* antara 33,19 – 81,98 % (Tabel 8). Peningkatan penambahan tepung berbanding terbalik dengan *overrun*. Hal ini berkaitan dengan jumlah padatan dan kandungan pada





tepung kolang-kaling. Penambahan tepung kolang-kaling meningkatkan viskositas adonan, sehingga ruang persebaran untuk memasukkan udara pada adonan berkurang. Hal ini mengakibatkan volume adonan tidak terlalu mengembang setelah proses agitasi (Bahramparvar dan Tehrani, 2011).

Es krim *yoghurt* mempunyai waktu leleh antara 12,26 menit – 24,52 menit (Tabel 8). Peningkatan penambahan tepung kolang-kaling mengakibatkan waktu leleh es krim semakin meningkat. Peningkatan total padatan akan menurunkan *overrun* namun membuat es krim tahan terhadap pelelehan (Syed *et al.*, 2018).

Tabel 8. *Overrun* dan waktu leleh es Krim *yoghurt* sinbiotik variasi tepung kolang-kaling.

| Variasi Tepung Kolang-kaling (%) | <i>Overrun</i> (%)        | Waktu Meleleh (menit)     |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 0 (K)                            | 81,98 <sup>a</sup> ± 0,63 | 12,26 <sup>a</sup> ± 0,96 |
| 1,5 (A)                          | 80,03 <sup>a</sup> ± 3,11 | 14,53 <sup>b</sup> ± 0,24 |
| 3 (B)                            | 50,00 <sup>b</sup> ± 2,95 | 20,30 <sup>c</sup> ± 1,14 |
| 4,5 (C)                          | 33,19 <sup>c</sup> ± 1,88 | 24,52 <sup>d</sup> ± 0,80 |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya beda nyata ( $\alpha=0,05$  tingkat kepercayaan 95 %)

### Kualitas Mikrobiologis Es Krim *Yoghurt* Sinbiotik

#### Viabilitas Bakteri Asam Laktat

Viabilitas BAL es krim *yoghurt* kontrol dan sinbiotik berkisar antara 9,73 – 11,41 log CFU/mL (Tabel 9). Hasil ini sudah melebihi standar minimal viabilitas BAL *yoghurt* (SNI 2981 – 2009) yaitu 7 log CFU/mL, sehingga diharapkan BAL masih dapat bertahan hidup hingga saluran pencernaan. Komponen utama substrat fermentasi BAL pada *yoghurt* adalah susu yang mengandung laktosa dan protein, serta pengaruh tepung kolang-kaling.

Penambahan tepung kolang-kaling 1,5 % memberikan hasil viabilitas BAL yang lebih tinggi daripada es krim *yoghurt* kontrol tanpa penambahan tepung (Gambar 1). Hal yang sama juga terjadi pada penambahan tepung kolang-kaling 3 %, meskipun tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena tepung kolang-kaling mempunyai kandungan NDO yang dapat digunakan sebagai substrat selain susu, sehingga nutrisi dalam adonan *yoghurt* yang akan difermentasi semakin melimpah. Galaktomanan dari kolang-kaling mungkin juga berpengaruh terhadap viabilitas BAL es krim *yoghurt*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa galaktomanan mempunyai ciri dan potensi prebiotik (Majeed *et al.*, 2018; Zartl *et al.*, 2018; Widedianto *et al.*, 2017).

Jumlah susu skim juga memengaruhi pertumbuhan BAL yang kemudian akan memanfaatkan prebiotik. Hal ini dibuktikan dengan kecenderungan penurunan viabilitas BAL seiring pengurangan jumlah susu skim, namun penggunaan susu skim dalam jumlah tertentu yang disubstitusi dengan prebiotik mempunyai viabilitas lebih tinggi dari pada *yoghurt* yang hanya dibuat dari susu skim tanpa prebiotik. Pada penelitian ini penambahan susu sebesar 7,5 % dimungkinkan optimal untuk mendukung pertumbuhan awal BAL yang



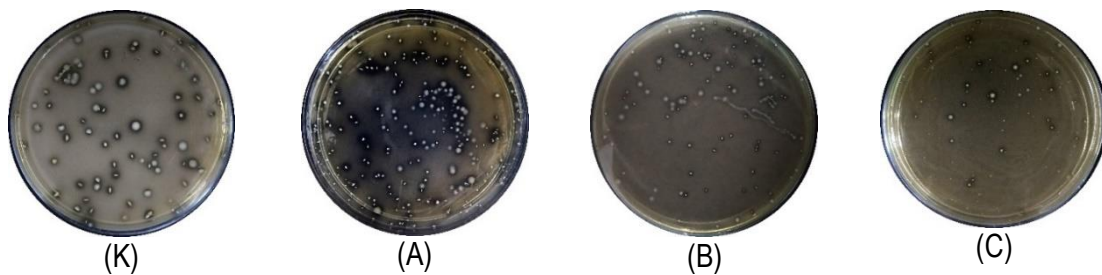


kemudian dapat memanfaatkan prebiotik dari tepung kolang-kaling sebanyak 1,5 % sehingga menghasilkan viabilitas BAL yang paling tinggi dibandingkan dengan variasi perlakuan yang lain.

Tabel 9. Viabilitas BAL es krim *yoghurt* sinbiotik variasi tepung kolang-kaling

| Variasi Tepung Kolang-kaling (%) | Viabilitas Bakteri Asam Laktat (log CFU/mL) |
|----------------------------------|---|
| 0 (K)                            | 10,25 <sup>ab</sup> ± 0,08                  |
| 1,5 (A)                          | 11,41 <sup>c</sup> ± 0,15                   |
| 3 (B)                            | 10,75 <sup>bc</sup> ± 0,69                  |
| 4,5 (C)                          | 9,73 <sup>a</sup> ± 0,10                    |

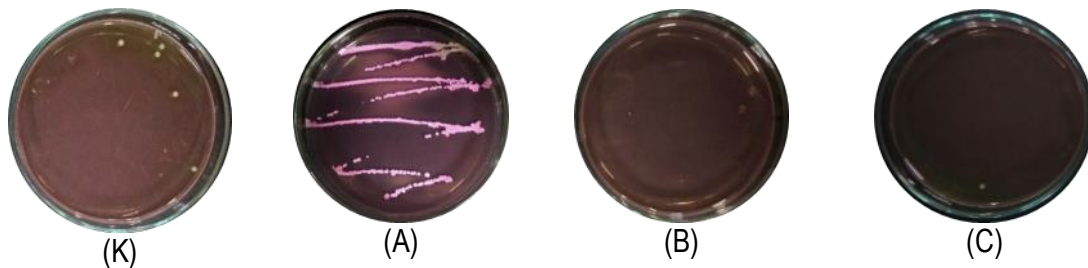
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya beda nyata ( $\alpha=0,05$  tingkat kepercayaan 95 %)



Gambar 1. Viabilitas BAL es krim *yoghurt* sinbiotik kontrol (K), dengan penambahan tepung kolang-kaling 1,5 % (A), 3 % (B), dan 4,5 % (C) pada pengenceran  $10^{-9}$ .

#### Uji Keberadaan *Salmonella* sp.

Hasil pada Gambar 2, menunjukkan bahwa tidak ada koloni dengan inti hitam yang tumbuh pada medium. Hal ini mengindikasikan bahwa semua produk negatif akan keberadaan *Salmonella* sp, sehingga aman untuk dikonsumsi. Kualitas mikrobiologis produk es krim *yoghurt* sinbiotik sudah memenuhi persyaratan mutu es krim dalam SNI 01-3713-1995 dan mutu *yoghurt* dalam SNI 2981-2009 yaitu *Salmonella* negatif per 25 gram sampel.



Gambar 2. Hasil uji keberadaan *Salmonella* sp. pada es krim *yoghurt* sinbiotik kontrol (K), dengan penambahan tepung kolang-kaling 1,5 % (A), 3 % (B), dan 4,5 % (C).



### Hasil Uji Organoleptik pada Es Krim *Yoghurt* Sinbiotik

Es krim  *yoghurt* A paling disukai konsumen (Tabel 10). Rentang penilaian warna tidak terlalu jauh antar perlakuan karena warna es krim  *yoghurt* tidak berbeda apabila dilihat melalui indra penglihatan. Es krim  *yoghurt* A mempunyai aroma khas segar  *yoghurt* sedangkan penambahan tepung kolong-kaling dalam konsentrasi tinggi mengakibatkan tertutupnya aroma khas fermentasi tersebut.

Es krim  *yoghurt* A mempunyai pH paling rendah, sehingga rasanya cenderung asam. Namun, rasa asam ini diperbaiki dengan pengaruh bahan lain pada adonan es krim. Penambahan tepung dengan konsentrasi semakin tinggi (3 % dan 4,5 %) mengakibatkan penilaian tekstur menurun. Hal tersebut dapat disebabkan karena overrun yang rendah, sehingga menghasilkan es krim dengan massa yang keras dan kurang disukai panelis.

Tabel 10. Hasil organoleptik es krim  *yoghurt* sinbiotik variasi tepung kolong-kaling

| Variasi Tepung (%) | Parameter |       |      |         | Rata-rata        |
|--------------------|-----------|-------|------|---------|------------------|
|                    | Warna     | Aroma | Rasa | Tekstur |                  |
| 0 (K)              | 2,83      | 2,37  | 2,60 | 2,70    | 2,62±0,19        |
| 1,5 (A)            | 2,93      | 2,83  | 3,40 | 3,23    | <b>3,09±0,26</b> |
| 3 (B)              | 2,43      | 2,60  | 2,30 | 2,40    | 2,43±0,12        |
| 4,5 (C)            | 1,73      | 2,20  | 1,70 | 1,67    | 1,82±0,25        |

Keterangan: 1 = tidak suka, 2 = agak suka, 3 = suka dan 4 = sangat suka

### KESIMPULAN

Variasi konsentrasi penambahan tepung kolong-kaling memberikan pengaruh terhadap kualitas es krim  *yoghurt* sinbiotik meliputi  *overrun*, waktu leleh, kadar abu, serat kasar, serat pangan larut air, total padatan, total asam titrasi dan pH, serta viabilitas bakteri asam laktat, namun tidak memberikan pengaruh pada kadar lemak dan protein. Es krim  *yoghurt* sinbiotik dengan penambahan tepung kolong-kaling sebanyak 1,5 % menghasilkan kualitas yang paling baik berdasarkan parameter kimia, fisik, mikrobiologi, dan organoleptik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anglemier AE, Montgomery MW. 1976. Amino Acids Peptides and Protein. Mercil Decker Inc., New York.
- Anugerah RF, Purwijantiningsih ELM, Pranata FS. 2018. Kualitas yoghurt sinbiotik dengan kombinasi tepung jail (*Coix lacrima-jobi* var. *mayuen*) dan susu skim selama waktu fermentasi. e-journal.uajy.ac.id. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 3751:2009 Tentang Syarat Mutu Yoghurt. BSN, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992 Tentang Cara Uji Makanan dan Minuman. BSN, Jakarta.
- Bahramparvar M, Tehrani MM. 2011. Application and function of stabilizers in ice cream. *Food Review International* 27 (4): 389 – 407.
- Fitrilia T, Nur'utami DA, Shapirah R. 2019. Karakteristik fisikokimia serbuk kolang-kaling (*Arenga pinnata* Merr.) berdasarkan variasi perendaman. *Jurnal Agroindustri Halal* 5 (1): 104 – 112.
- Ho LH, Suhaimi MA, Ismail I, Mustafa KA. 2016. Effect of different drying conditions on proximate compositions of red- and yellow-fleshed watermelon rind powders. *J. Agrobiotech* 7: 1 – 12.
- Majeed M, Majeed S, Nagabhushanam K, Arumugam S, Natarajan S, Beede K, Ali F. 2018. Galactomannan from *Trigonella foenum-graecum* L. seed: prebiotic application and its fermentation by the probiotic *Bacillus coagulans* strain MTCC 5856. *Food Sci Nutr* 6 (3): 666 – 673.
- Mahdian E, Tehrani MM, Nobahari M. 2012. Optimizing yoghurt ice cream mix blend in soy based frozen yoghurt. *J. Agr.Sci.Tech* 14:1275-1284.
- Morris A, Barnett A, Burrows O. 2004. Effect of processing on nutrient content of foods. *Cajarticles* 37: 160 – 164.
- Muaris HJ. 2005. Pangan Sehat Tinggi Kalsium Kolang-kaling dan Siwalan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Pratama ER. 2016. Pengoptimuman proses pengeringan terhadap aktivitas antioksidan, kadar galaktomanan, dan komposisi kimia kolang-kaling. Naskah Skripsi S-1. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Salem MME, Fathi FA, Awad RA. 2005. Production of probiotic ice cream. *Polish Journal of Food and Nutrition Science* 14 (55): 267 – 271.
- Sarmi, Ratnani RD, Hartati I. 2016. Isolasi galaktomanan buah aren (*Arenga pinnata*) menggunakan beberapa jenis abu. *Momentum* 12(1): 21-25.
- Simanungkalit H, Indriyani, Ulyarti. 2016. Kajian pembuatan es krim dengan penambahan kacang merah (*Phaseolus vulgaris*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains* 18 (1): 20-26.
- Stephen MA, Philips GO, Williams PA. 2006. *Food Polysaccharides and Their Applications*. Taylor & Francis Group, New York.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Syed QA, Anwar S, Shukat R, Zahoor T. 2018. Effect of different ingredients on texture of ice cream. *Journal of Nutritional Health & Food Engineering* 8 (6): 422 – 435.



- Tarigan J, Kaban J. 2009. Analisis thermal dan komponen kimia kolang-kaling. *Jurnal Biologi Sumatera* 4 (1): 10 – 14.
- Widedianto IN, Antara NS, Wijaya IMM. 2017. Pertumbuhan *Lactobacillus casei* subsp. *Rhamnosus* pada media yang disuplementasi tepung kolang-kaling. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 5 (2): 1 – 9.
- Wulandari R, Purwijantiningsih LME, Pranata FS. 2017. Kualitas es krim yoghurt sinbiotik dengan kombinasi umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) dan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. *ayamurasaki*). e-jurnal.uajy.ac.id. Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta
- Zartl B, Silberbauer K, Loeppert R, Viernstein H, Praznik W, Mueller M. 2018. Fermentation of non-digestible raffinose family oligosaccharides and galactomannans by probiotics. *Food & Function* DOI: 10.1039/c7fo01887h.