

EFFECT OF SWEET CORN STARCH (*Zea mays L. Saccharata*) ON SYNBIOTIC YOGHURT ICE CREAM QUALITY IN TERMS OF VISCOSITY, OVERRUN, TOTAL SOLID AND TOTAL PLATE COUNT (TPC)

Nur Windhianingrum¹, Purwadi² and Imam Thohari²

¹⁾ *Student of Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang*

²⁾ *Lecturer of Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang*

Email: nurwindhianingrum@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was determine the optimal concentration of sweet corn starch on viscosity, overrun, total solid and Total Plate Count (TPC) of synbiotic yoghurt ice cream. The method was experiment with Completely Randomized Design (CRD) using four treatments and four replication. The treatment were consist of without sweet corn starch as P₀ and used sweet corn starch with concentration 1% as P₁, 2% as P₂, and 3% as P₃. The data was analyzed with Analysis of Variance (ANOVA) and would be continued by Honestly Significant Difference (HSD). The result showed that used of sweet corn starch had highly significant difference effect (P<0.01) on viscosity, overrun, total solid and TPC. The addition of sweet corn starch were increase viscosity, total solid, TPC and decrease overrun qualities of synbiotic yoghurt ice cream. The treatment with the addition 3% (P₃) of sweet corn starch gave the best result with average of viscosity 11920,45 cP; overrun 13,34%; total solid 44,08% and TPC 4,99 log₁₀CFU/mL. The conclusion of this research, used 3% (P₃) of sweet corn starch in synbiotic yoghurt ice cream showed the best treatment. The addvice that could be given for the next research were need to using higher concentration of sweet corn starch or using the others resources prebiotic.

Keywords: Sweet Corn Starch, Ice Cream, Yoghurt, Probiotic, Synbiotic

PENGARUH TINGKAT PENGGUNAAN PATI JAGUNG MANIS (*Zea mays L. Saccharata*) TERHADAP KUALITAS ES KRIM YOGHURT SINBIOTIK DITINJAU DARI VISKOSITAS, OVERRUN, TOTAL PADATAN DAN TOTAL PLATE COUNT (TPC)

Nur Windhianingrum¹, Purwadi² and Imam Thohari²

¹⁾ *Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang*

²⁾ *Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang*

Email: nurwindhianingrum@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui konsentrasi optimal pati jagung manis terhadap viskositas, *overrun*, total padatan dan *Total Plate Count* (TPC) es krim *yoghurt* sinbiotik. Metodenya adalah percobaan dengan Rancangan acak Lengkap (RAL) yang

menggunakan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari tanpa pati jagung manis (P_0) dan penggunaan pati jagung manis 1% (P_1), 2% (P_2) dan 3% (P_3). Data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil menunjukkan bahwa penggunaan pati jagung manis memberikan perbedaan pengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap viskositas, *overrun*, total padatan dan TPC. Penggunaan pati jagung manis meningkatkan viskositas, total padatan, TPC dan menurunkan *overrun* pada kualitas es krim *yoghurt* sinbiotik. Perlakuan dengan penggunaan pati jagung manis 3% (P_3) memberikan hasil terbaik dengan rata-rata viskositas 11920,45 cP; *overrun* 13,34%; total padatan 44,08% dan TPC 4,99 \log_{10} CFU/mL. Kesimpulan dari penelitian adalah penggunaan 3% (P_3) pati jagung manis pada es krim *yoghurt* sinbiotik menunjukkan perlakuan terbaik. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah perlu penggunaan pati jagung manis dengan level yang lebih tinggi atau penggunaan sumber prebiotik lainnya.

Kata kunci: jagung manis, es krim, yoghurt, probiotik, sinbiotik

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Yoghurt merupakan produk olahan susu fermentasi yang diperoleh dengan cara pasteurisasi, homogenisasi, fermentasi dan inkubasi dengan menambahkan Bakteri Asam Laktat (BAL). *Yoghurt* lebih mudah dicerna didalam perut dibanding susu biasa. Diversifikasi terhadap *yoghurt* perlu dilakukan sehingga dapat meningkatkan konsumsi konsumen terhadap *yoghurt* dengan menghasilkan produk yang lebih menarik dan disukai, misalnya es krim.

Es krim merupakan salah satu jenis makanan berbentuk semi padat yang dibuat dengan cara membekukan susu yang dicampur dengan bahan-bahan lainnya. Es krim cukup populer, memiliki segmen pasar yang luas dan merupakan jajanan yang digemari oleh berbagai kalangan baik anak-anak, remaja maupun dewasa. Peningkatan nilai gizi dan fungsi produk es krim dapat dilakukan melalui inovasi-inovasi baru dengan menambahkan bahan makanan lain yang jumlahnya melimpah dan mempunyai manfaat kesehatan bagi konsumen. Salah satu contohnya adalah

produk es krim *yoghurt* sinbiotik yang diperoleh dengan penambahan jagung manis dalam formulasi es krim *yoghurt*. Penggunaan *yoghurt* dalam pembuatan es krim menjadi sumber probiotik karena mengandung Bakteri Asam Laktat (BAL) yang bermanfaat bagi tubuh dan mempunyai aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen dalam saluran pencernaan. Penggunaan pati jagung manis menjadi sumber prebiotik bagi Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam pembuatan *yoghurt* dapat mendukung pertumbuhan dan mempertahankan keberadaan bakteri probiotik dalam produk sehingga kombinasi probiotik dan prebiotik ini memberikan nilai fungsi semakin tinggi bagi kesehatan.

Menurut Setianty (2011), jagung manis memiliki kandungan karbohidrat dan gula pereduksi yang tinggi sehingga bisa digunakan sebagai bahan pembuatan *yoghurt* untuk mendukung pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (BAL). Penggunaan pati dapat meningkatkan viskositas es krim karena sifat pati yang mudah tergelatinisasi. Penggunaan pati jagung manis dalam es krim akan mempengaruhi kualitas es krim. Menurut Richana dan

Suarni (2007), granula pati dapat menyerap air dan membengkak, tetapi tidak dapat kembali seperti semula. Penyerapan air sangat berpengaruh terhadap viskositas. Selama pemanasan terjadi peningkatan viskositas yang disebabkan oleh pembengkakan granula pati yang *irreversible* dalam air (gelatinisasi). Pati tidak memiliki sifat pengembang akan tetapi memiliki sifat pengisi sehingga dengan penambahan pati dimungkinkan dapat menurunkan nilai *overrun*. Menurut Dewi, Thohari dan Radiati (2014), penambahan pati dapat meningkatkan nilai total padatan es krim, karena pati merupakan karbohidrat dimana karbohidrat merupakan salah satu penyusun padatan, selain itu molekul amilopektin pada pati sangat rapat menyebabkan udara tidak bisa masuk, sehingga es krim *yoghurt* yang dihasilkan memiliki tingkat kepadatan yang tinggi. Penggunaan pati jagung manis juga dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan hidup bakteri probiotik dalam *yoghurt* oleh karena itu penggunaan pati jagung manis diharapkan dapat meningkatkan TPC yang didominasi oleh BAL.

Pengembangan produk es krim *yoghurt* sinbiotik dengan menambahkan pati jagung manis diharapkan dapat meningkatkan nilai jual produk dan permintaan konsumen karena dilihat dari manfaatnya es krim *yoghurt* sangat bermanfaat bagi pencernaan manusia. Penambahan pati jagung manis dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan hidup bakteri probiotik dalam *yoghurt*. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang tingkat penggunaan pati jagung manis yang optimal untuk menghasilkan es krim *yoghurt* sinbiotik yang berkualitas ditinjau

dari viskositas, *overrun*, total padatan dan *Total Plate Count* (TPC).

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Laboratorium Keju Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang untuk pembuatan es krim *yoghurt* sinbiotik dan uji *overrun*.
- 2) Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya untuk uji viskositas, total padatan dan analisis TPC.

2. Waktu penelitian: Desember 2014 sampai dengan Januari 2015.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah es krim *yoghurt* sinbiotik yang terbuat dari kombinasi *yoghurt* dan pati jagung manis. Peralatan dan bahan yang digunakan sebagai berikut:

1. Peralatan yang digunakan untuk penelitian adalah:

- 1) Peralatan pembuatan es krim *yoghurt* sinbiotik meliputi: *blander*, mangkuk besar, gelas ukur, kain saring, toples, sendok, kompor, panci, saringan, timbangan, termometer, isolasi, lilin, gunting, kertas label, *Mixer*, *Ice Cream Maker*, spatula, serbet dan tisu.
- 2) Peralatan yang digunakan untuk analisis meliputi: cawan petri, *baker glass*, kertas label, *viskometer*, sendok, pipet, tabung reaksi, inkubator, oven dan eksikator.

2. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bahan dalam pembuatan es krim *yoghurt* sinbiotik, antara lain: jagung manis, air, susu sapi segar, pati jagung manis, *starter*, *yoghurt*, gula, susu bubuk *full cream* Indomilk, bahan penstabil merk *Quick*.
- 2) Bahan yang digunakan untuk analisis, antara lain: alkohol 70%, aquades, *Plate Count Agar* (PCA) dan *Buffer Pepton Water* (BPW)

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan laboratorium yang dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari:

- P_0 = tanpa penambahan pati jagung manis (kontrol)
 P_1 = penambahan pati jagung manis sebanyak 1% dari susu segar

P_2 = penambahan pati jagung manis sebanyak 2% dari susu segar

P_3 = penambahan pati jagung manis sebanyak 3% dari susu segar

Variabel Pengamatan

Variabel pada penelitian ini meliputi:

1. Viskositas mengikuti prosedur Cullen, Duffy, Donnell and Callaghan (2000).
2. *Overrun* mengikuti prosedur Susrini (2003).
3. Total padatan mengikuti prosedur Ulum (2004).
4. *Total Plate Count* (TPC) mengikuti prosedur Fardiaz (1993).

Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasi dengan menggunakan program *Microsoft Excel*, kemudian dianalisis statistik menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data viskositas, *overrun*, total padatan dan *Total Plate Count* (TPC) serta analisis statistik es krim *yoghurt* sinbiotik. Rata-rata viskositas, *overrun*, total padatan dan TPC es krim *yoghurt* sinbiotik pada masing-masing perlakuan dan hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 1% tertera pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan

bahwa ada pengaruh nilai viskositas, *overrun*, total padatan dan TPC yang sangat nyata ($P < 0.01$) diantara perlakuan penggunaan pati jagung manis. Perbedaan nilai viskositas, *overrun*, total padatan dan TPC dikarenakan tingkat penggunaan pati jagung manis dengan persentase yang berbeda yaitu 0, 1, 2 dan 3%.

Tabel 1. Rata-rata dan hasil BNJ viskositas (cP), *overrun* (%), total padatan (%) dan TPC (\log_{10} CFU/mL) es krim *yoghurt* sinbiotik

Perlakuan	Rata-rata \pm sd			
	Viskositas	<i>Overrun</i>	Total padatan	TPC
P ₀	2600,35 \pm 0,66 ^a	17,86 \pm 1,24 ^b	42,32 \pm 0,032 ^a	3,84 \pm 0,045 ^a
P ₁	5290,48 \pm 0,70 ^b	15,31 \pm 0,64 ^a	42,82 \pm 0,036 ^b	4,78 \pm 0,057 ^c
P ₂	8310,50 \pm 0,56 ^c	14,43 \pm 0,53 ^a	43,74 \pm 0,035 ^c	4,34 \pm 0,063 ^b
P ₃	11920,45 \pm 0,80 ^d	13,34 \pm 0,89 ^a	44,08 \pm 0,065 ^d	4,99 \pm 0,051 ^d

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata (P<0.01)

Viskositas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat penggunaan pati jagung manis memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0.01) terhadap viskositas es krim *yoghurt* sinbiotik. Penggunaan pati jagung manis yang semakin banyak maka nilai viskositas es krim *yoghurt* sinbiotik juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh tingginya kemampuan pati menyerap air sehingga membentuk gel yang kuat. Pati memiliki sifat mudah tergelatinisasi pada keadaan panas disertai pengadukan. Proses gelatinisasi merupakan proses penyerapan air oleh molekul-molekul pati sehingga granula pati membengkak dan membentuk gel. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat penggunaan pati yang berbeda pada masing-masing perlakuan akan menyebabkan viskositas yang berbeda pula. Wahyunny dkk. (2014) menyatakan bahwa semakin meningkat penambahan pati ubi jalar cilembu dalam pembuatan es krim *yoghurt* sinbiotik menyebabkan viskositas es krim *yoghurt* sinbiotik semakin tinggi. Peningkatan viskositas disebabkan proses gelatinisasi oleh pati ubi jalar cilembu. Menurut Santosa, Sudaryono dan Widowati (2006), granula pati terdispersi dan membentuk larutan berviskositas rendah dalam air dingin. Viskositas larutan pati meningkat drastis bila mengalami pemanasan hingga

mencapai suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ disertai pengadukan. Suhu saat larutan pati mulai mengental disebut suhu gelatinisasi.

Hasil uji BNJ 1% menunjukkan bahwa perlakuan P₀ memiliki perbedaan pengaruh yang sangat nyata terhadap perlakuan P₁, P₂ dan P₃. Peningkatan viskositas pada P₁, P₂ dan P₃ dibandingkan P₀ ini berhubungan dengan peningkatan total padatan es krim *yoghurt* sinbiotik. Pati termasuk dalam golongan karbohidrat oligosakarida yang terdiri dari amilosa dan amilopektin yang merupakan penyusun padatan. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiantoko dan Yuniarta (2014) menyatakan bahwa kecukupan kandungan total padatan es krim berfungsi untuk meningkatkan kekentalan adonan es krim sehingga mempertahankan kestabilan gelembung udara.

Rata-rata viskositas es krim *yoghurt* sinbiotik berkisar antara 2600,35-11920,45 cP. Nilai viskositas tertinggi didapat pada perlakuan P₃ dengan penggunaan pati jagung manis sebanyak 3% yaitu 11920,45 \pm 0,80 cP, kemudian semakin menurun pada perlakuan P₂ dan P₁ dengan rata-rata masing-masing 8310,50 \pm 0,56 dan 5290,48 \pm 0,70 cP. Nilai viskositas paling rendah didapat pada perlakuan P₀ yaitu 2600,35 \pm 0,66 cP. Hal ini disebabkan oleh jumlah air yang diserap dan diikat oleh granula pati semakin besar seiring dengan

penggunaan pati semakin banyak sehingga keadaan gel semakin kuat dan viskositasnya meningkat. Richana dan Suarni (2007) menyatakan bahwa granula pati dapat menyerap air dan membengkak, tetapi tidak dapat kembali seperti semula. Penyerapan air sangat berpengaruh terhadap viskositas. Selama pemanasan terjadi peningkatan viskositas yang disebabkan oleh pembengkakan granula pati yang *irreversible* dalam air (gelatinisasi).

Viskositas es krim juga dapat dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusun ICM seperti bahan penstabil, susu *full cream* dan gula serta beberapa proses pembuatan es krim. Hal ini sesuai dengan pendapat Violisa dkk. (2012) bahwa bahan penstabil akan meningkatkan viskositas adonan es krim, sehingga es krim yang dihasilkan memiliki *overrun* yang rendah dan tekstur yang lembut karena terbentuknya kristal-kristal es yang kecil dan memperlambat pelelehan es krim saat dihidangkan. Menurut Putri dkk. (2014), viskositas dipengaruhi oleh konsentrasi dan berat molekul penstabil, semakin tinggi nilai berat molekul dan konsentrasi penstabil maka viskositas produk akan semakin meningkat.

Gianti dan Evanuarini (2011) menjelaskan bahwa pemberian gula 25% menyebabkan aktifitas air dalam susu fermentasi akan berkurang, sehingga akan menyebabkan peningkatan viskositas. Menurut Oksilia dkk. (2013), peningkatan viskositas dapat disebabkan oleh partikel-partikel tersuspensi dalam adonan es krim seperti serat, air dan komponen protein yang berkaitan dengan bahan penstabil seperti agar-agar. Serat dapat mengikat air dalam adonan es krim sehingga kadar air menurun dan adonan es krim menjadi lebih kental. Sifat mengental pada ICM dapat

dipengaruhi oleh bahan penyusunnya yaitu lemak dan BKTL. Proses homogenisasi juga dapat meningkatkan kekentalan ICM.

Overrun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat penggunaan pati jagung manis memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap *overrun* es krim *yoghurt* sinbiotik. Penggunaan pati jagung manis yang semakin banyak maka nilai *overrun* es krim *yoghurt* sinbiotik semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh viskositas es krim *yoghurt* sinbiotik meningkat sehingga udara tidak mudah masuk dalam adonan yang mengakibatkan pengembangan volume es krim menjadi terbatas. Nilai *overrun* berbanding terbalik dengan nilai viskositas. Viskositas yang semakin tinggi menyebabkan nilai *overrun* semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyunny dkk. (2014) bahwa nilai *overrun* dan viskositas berbanding terbalik, yaitu peningkatan viskositas es krim akan menurunkan *overrun* seiring dengan bertambahnya konsentrasi pati ubi jalar cilembu. Viskositas yang tinggi akan mengurangi udara yang masuk dalam ICM selama pembuihan yang menyebabkan *overrun* yang dihasilkan rendah.

Hasil uji BNJ 1% menunjukkan bahwa perlakuan P_0 memiliki perbedaan pengaruh yang sangat nyata terhadap perlakuan P_1 , P_2 dan P_3 . Penurunan *overrun* pada P_1 , P_2 dan P_3 dibandingkan P_0 ini diakibatkan oleh viskositas es krim *yoghurt* sinbiotik semakin meningkat sehingga kerapatan semakin tinggi dan ruang antar partikel semakin sempit yang menyebabkan udara susah masuk dalam adonan dan adonan tidak dapat berkembang secara optimal. Menurut Oksilia dkk. (2013), peningkatan viskositas ICM dapat membatasi mobilitas molekul

air karena ruang antar partikel di dalam ICM makin sempit. Sempitnya ruang antar partikel menyebabkan udara yang masuk ke dalam ICM selama agitasi semakin sedikit sehingga nilai *overrun* juga semakin rendah. Puspitarini dan Rahayuni (2012) menyatakan bahwa adonan yang semakin kental menyebabkan tegangan permukaan menjadi lebih besar sehingga udara sulit menembus permukaan dan pengembangan es krim menjadi lebih rendah.

Rata-rata *overrun* es krim *yoghurt* sinbiotik berkisar antara 13,34-17,86 %. Nilai *overrun* tertinggi didapat pada perlakuan P₀ dengan tanpa penggunaan pati jagung manis dalam pembuatan es krim *yoghurt* sinbiotik yaitu $17,86 \pm 1,24$ %, kemudian semakin menurun pada perlakuan P₁, P₂ dan P₃ dengan rata-rata masing-masing $15,31 \pm 0,64$; $14,43 \pm 0,53$ dan $13,34 \pm 0,89$ %. Nilai *overrun* paling rendah didapat pada perlakuan P₃ yaitu $13,34 \pm 0,89$ %. Hal ini menunjukkan tekstur es krim yang cukup keras seperti yang dijelaskan oleh Hakim dkk. (2012) yang menyatakan bahwa es krim yang tidak memiliki *overrun* akan berbentuk seperti gumpalan massa yang keras. *Overrun* yang rendah (<30%) akan membuat es krim beku menjadi keras, sedangkan *overrun* yang tinggi (>140%) menyebabkan es krim menjadi terlalu lunak.

Nilai *overrun* es krim juga dipengaruhi oleh bahan penyusun adonan es krim (ICM) seperti susu *full cream*, bahan penstabil dan gula. Menurut Pangga (2011), kandungan lemak yang tinggi menyebabkan kemampuan membentuk struktur tiga dimensi yang dapat memerangkap air dan udara menjadi lebih besar. Struktur tiga dimensi ini terjadi selama proses pengocokan adonan es krim,

dimana selama proses pengocokan tersebut lemak akan pecah dan membentuk globular yang berstruktur tiga dimensi. Struktur globular memiliki ruang sehingga memudahkan terperangkapnya udara di dalam adonan, sehingga adonan mengembang dan nilai *overrun* tinggi. Violisa dkk. (2012) menyatakan bahwa bahan penstabil akan meningkatkan viskositas adonan es krim, sehingga es krim yang dihasilkan memiliki *overrun* yang rendah dan tekstur yang lembut karena terbentuknya kristal-kristal es yang kecil dan memperlambat pelelehan es krim saat dihidangkan.

Proses pembuatan es krim seperti homogenisasi, pembekuan dan pembuihan dapat mempengaruhi nilai *overrun* es krim. Hal ini sesuai dengan pendapat Saleh (2007) yang menyatakan bahwa homogenisasi dapat meningkatkan viskositas $\pm 10\%$. Homogenisasi dengan tekanan terlalu tinggi atau rendah, terlalu banyak gumpalan lemak dan protein susu yang tidak stabil akan menyebabkan *overrun* rendah, tekstur es krim kasar, es krim bergetah, mencair, dsb. Suhu yang baik untuk homogenisasi sekitar 71°C. Susrini (2003) menyatakan bahwa aging dilakukan untuk mendapat ICM yang lebih kental, lebih halus dan tampak lebih mengkilat. Hal ini juga akan menambah kehalusan serta pengembangan volume es krim yang dihasilkan. Namun demikian, ICM juga tidak boleh terlalu kental karena akan menyulitkan pengembangan atau memperkecil *overrun*.

Total Padatan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat penggunaan pati jagung manis memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap total padatan es krim *yoghurt* sinbiotik. Penggunaan pati

jagung manis yang semakin banyak maka nilai total padatan es krim *yoghurt* sinbiotik juga semakin meningkat. Hal ini karena pati termasuk dalam golongan karbohidrat oligosakarida yang terdiri dari amilosa dan amilopektin yang merupakan penyusun padatan. Padatan adalah total bahan organik setelah dikurangi kandungan air. Hal ini sesuai dengan pendapat Dewi dkk. (2014), penambahan pati meningkatkan nilai total padatan es krim, karena pati merupakan karbohidrat dimana karbohidrat merupakan salah satu penyusun padatan, selain itu molekul amilopektin pada pati sangat rapat menyebabkan udara tidak bisa masuk, sehingga es krim *yoghurt* yang dihasilkan memiliki tingkat kepadatan yang tinggi.

Hasil uji BNJ 1% menunjukkan bahwa perlakuan P₀ memiliki perbedaan pengaruh yang sangat nyata terhadap perlakuan P₁, P₂ dan P₃. Peningkatan total padatan pada P₁, P₂ dan P₃ dibandingkan P₀ ini diakibatkan oleh viskositas es krim semakin meningkat yang berarti kadar airnya semakin rendah. Total padatan dihitung dari hasil pengurangan 100% dikurangi kadar air. Semakin rendah kadar air maka semakin tinggi viskositas begitupun sebaliknya. Anggrahini dkk. (2014) menyatakan bahwa total padatan dalam es krim adalah bahan baku yang digunakan dalam pembuatan es krim yang berbentuk padat. Total padatan yang semakin banyak menunjukkan bahwa jumlah air dalam adonan semakin sedikit dan mengurangi jumlah kristalisasi es.

Rata-rata total padatan es krim *yoghurt* sinbiotik berkisar antara 42,42-44,08 %. Nilai total padatan tertinggi didapat pada perlakuan P₃ dengan penggunaan pati jagung manis sebanyak 3% yaitu $44,08 \pm 0,065$ %, kemudian semakin menurun pada perlakuan P₂ dan

P₁ dengan rata-rata masing-masing $43,74 \pm 0,035$ dan $42,82 \pm 0,036$ %. Nilai total padatan paling rendah didapat pada perlakuan P₀ yaitu $42,32 \pm 0,032$ %. Rata-rata nilai total padatan yang dihasilkan pada penelitian ini telah sesuai dengan SNI 01-3713-1995 menjelaskan bahwa total padatan minimum pada es krim adalah sebesar 34%.

Peningkatan nilai total padatan pada es krim *yoghurt* sinbiotik juga dipengaruhi oleh bahan penyusun adonan es krim seperti *yoghurt*, susu *full cream*, gula dan bahan penstabil. Hal ini sesuai dengan pendapat Prawira (2011) bahwa penambahan *yoghurt* dan bahan tambahan lain diantaranya pemanis, juga pengemulsi dan penstabil ke dalam adonan es krim tentunya akan meningkatkan total padatan. Menurut Rachman, Sugiyono dan Wibowo (1995), padatan dalam es krim memegang peranan penting karena berhubungan dengan pembentukan tubuh es krim dan kecepatan lelehnya. Padatan yang semakin tinggi akan menyebabkan rendahnya resistensi kelelahan sehingga dapat membantu meningkatkan kualitas es krim.

Total Plate Count (TPC)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat penggunaan pati jagung manis memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap TPC es krim *yoghurt* sinbiotik. Penggunaan pati jagung manis yang semakin banyak maka nilai viskositas es krim *yoghurt* sinbiotik juga semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh pati banyak mengandung oligosakarida sebagai prebiotik yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan bakteri probiotik. Nilai TPC yang semakin meningkat diduga didominasi oleh keberadaan BAL. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyunny dkk.

(2014) bahwa peningkatan penggunaan pati mampu meningkatkan jumlah bakteri pada ICM maupun es krim sinbiotik. Hal ini diduga pati mengandung prebiotik yang dapat membantu meningkatkan kemampuan hidup bakteri probiotik dalam *yoghurt*. Jumlah TPC pada es krim *yoghurt* sinbiotik dipengaruhi oleh keberadaan BAL dalam *yoghurt*.

Hasil uji BNJ 1% menunjukkan bahwa perlakuan P₀ memiliki perbedaan pengaruh yang sangat nyata terhadap perlakuan P₁, P₂ dan P₃. Peningkatan TPC pada P₁, P₂ dan P₃ dibandingkan P₀ ini diakibatkan oleh pati merupakan sumber prebiotik yang dapat digunakan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan bakteri BAL dan menjaga viabilitas BAL dalam saluran pencernaan. Menurut Mariana dan Susanti (2012), prebiotik merupakan bahan pangan yang mampu memacu pertumbuhan bakteri probiotik karena mempunyai sifat spesifik yang tidak terserap dan terhidrolisis pada sistem pencernaan, menstimulasi pertumbuhan bakteri menguntungkan dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Rata-rata TPC es krim *yoghurt* sinbiotik berkisar antara 3,84-4,99 log₁₀CFU/mL. Nilai TPC tertinggi didapat pada perlakuan P₃ dengan penggunaan pati jagung manis sebanyak 3% yaitu 4,99 ± 0,051 log₁₀CFU/mL, kemudian semakin menurun pada perlakuan P₂ dan P₁ dengan rata-rata masing-masing 4,34 ± 0,063 dan 4,78 ± 0,057 log₁₀CFU/mL. Nilai TPC paling rendah didapat pada perlakuan P₀ yaitu 3,84 ± 0,045 log₁₀CFU/mL. Hal ini sesuai dengan SNI 01-3713-1995 bahwa total cemaran mikroba pada es krim adalah maksimum 10⁵ CFU/g jika dirubah dalam bentuk log = 5 log₁₀CFU/g.

Nilai *Total Plate Count* (TPC) menggambarkan higinitas dan keberhasilan

sanitasi selama proses pengolahan produk. *Total Plate Count* (TPC) menunjukkan jumlah mikroorganisme dalam es krim *yoghurt* sinbiotik secara keseluruhan tanpa diketahui jenis mikroorganismenya. Peningkatan nilai TPC dapat disebabkan oleh kualitas bahan- bahan pembuat es krim seperti susu, gula dan penstabil. Proses pembuatan es krim juga dapat menyebabkan perubahan nilai TPC mulai dari sanitasi alat dan kebersihan lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Jannah dkk. (2013) bahwa perubahan jumlah bakteri disebabkan oleh es krim *yoghurt* sudah mengalami beberapa pengolahan dimulai dari pencampuran bahan, pengolahan ICM dalam *ice cream maker*, pembekuan, serta pengerasan sehingga jumlah bakteri yang ada pada *yoghurt* mengalami penurunan. Bakteri yang ada pada produk es krim *yoghurt* ini masih hidup, namun tidak dapat diketahui apakah bakteri tersebut dapat berkembang biak atau tidak.

Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik dari hasil penelitian ini adalah penggunaan pati jagung manis 3% dengan nilai rata-rata viskositas sebesar 11920,45 cP, *overrun* 13,34%, total padatan 44,08% dan TPC 4,99 log₁₀CFU/mL.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan pati jagung manis sampai dengan persentase 3% meningkatkan nilai viskositas, total padatan dan TPC serta menurunkan nilai *overrun* yang memberikan perbedaan yang sangat nyata.

2. Penggunaan pati jagung manis yang optimal pada es krim *yoghurt* sinbiotik adalah 3% dengan nilai rata-rata viskositas 11920,45 cP; *overrun* 13,34%; total padatan 44,08% dan TPC 4,99 log₁₀ CFU/mL.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk mengkaji lebih lanjut tentang penggunaan pati jagung manis dengan level lebih tinggi atau penggunaan sumber prebiotik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini, D. M., L. E. Radiati dan I. Thohari. 2014. Pengaruh Penambahan Sari Wortel (*Daucus carota, L*) pada Es Krim Yogurt terhadap Kadar Air, Total Padatan dan Organoleptik (Warna, Aroma, Tekstur dan Rasa). Repository Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Anonymous. 1995. Es Krim. SNI 01-3713-1995. Jakarta.
- _____. 2009. *Yoghurt*. SNI 2981-2009. Jakarta.
- Cullen, P.J., A.P. Duffy, C.P. O'Donnell and D.J. O'Callaghan. 2000. Process Viscometry for the Food Industry. Trends in Food Science and Technology, Department of agricultural and Food Engineering. Ireland.
- Dewi, L.K., I. Thohari dan L.E. Radiati. 2014. Pengaruh Penambahan Pati Ubi Cilembu Terhadap Total Padatan, pH, Total Bakteri Asam Laktat dan Organoleptik Es Krim *Yoghurt* Sinbiotik. Repository Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Gianti, I dan H. Evanuarini. 2011. Pengaruh Penambahan Gula dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik Susu Fermentasi. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak 6(1): 26-33.
- Hakim, L., Purwadi, dan M.Ch. Padaga. 2012. Penambahan Gum Guar pada Pembuatan Es Krim Instan ditinjau dari Viskositas, *Overrun* dan Kecepatan Meleleh. Repository Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Jannah, Y.R., I. Thohari, dan Purwadi. 2013. Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus onchophyllus*) pada Es Krim *Yoghurt* Ditinjau dari *Total Plate Count*, Tekstur, Rasa, Bau, Total Padatan dan pH. Repository Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Mariana, E. dan H. Susanti. 2012. Pengaruh Suplementasi Tepung Terigu terhadap Pertumbuhan dan Pengasaman Probiotik *Lactobacillus acidophilus*. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 4(3): 14-19.
- Oksilia, M.I., Syafutri, dan E. Lidiasari. 2012. Karakteristik Es Krim Modifikasi dengan Formulasi Bubur Timun Suri (*Cucumis Melo L.*) dan Sari Kedelai. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 23(1): 17-22.
- Pangga, N.R. 2011. Penggunaan *Whippy Cream* dalam Pembuatan Es Krim Soyghurt. Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.

- Prawira, I.G.Y.N. 2011. Pengaruh Penambahan Natamisin Terhadap Karakteristik Es Krim *Yoghurt* Sinbiotik. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puspitarini, R. dan A. Rahayuni. 2012. Kandungan Serat, Lemak, Sifat Fisik dan Tingkat Penerimaan Es Krim dengan Penambahan Berbagai Jenis Bekatul Beras dan Ketan. Thesis Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Putri, V.N., B. Susilo, dan Y. Hendrawan. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus onchophyllus*) pada Pembuatan Es Krim Instan Ditinjau dari Kualitas Fisik dan Organoleptik. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem 2(3): 188-197.
- Rachman, A., Sugiyono dan T. Wibowo. 1995. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil terhadap Mutu *Velva Fruit* Jambu Biji. Buletin Teknologi dan Industri Pangan 6(1): 1-5.
- Richana, N. dan Suarni. 2007. Teknologi Pengolahan Jagung. Balai Penelitian dan Pengembangan Pascapanen, Bogor 386-409.
- Saleh, E. 2004. Teknologi Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. USU Digital Library. Sumatera Utara.
- Santosa, B.A.S., Sudaryono dan S. Widowati. 2006. Karakteristik Ekstrudat Beberapa Varietas Jagung dengan Penambahan Aquades. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian 3(2): 96-108.
- Setianty, P.A. 2011. Pembuatan Minuman Probiotik Jagung Manis (<http://www.scribd.com/doc/47443282/AB-I> diakses pada tanggal 1 juni 2012).
- Ulum, M. F. 2004. Uji Daya Simpan (*Keeping Quality Test*) Susu Pasteurisasi. Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Peternakan, Direktorat Jenderal. Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Deptan. (<http://www.ejournals1.undip.ac.id/index.php/aaaj/article/view/2165/2186>, diakses 8 Januari 2009).
- Violisa, A., A. Nyoto, dan N. Nurjanah. 2012. Penggunaan Rumput Laut Sebagai Stabilizer Es Krim Susu Sari Kedelai. Jurnal Teknologi dan Kejuruan 35(1): 103-114.
- Wahyunny, H.I., I. Thohari, dan L.E. Radiati. 2014. Pengaruh Tingkat Penggunaan Pati Ubi Jalar Cilembu terhadap Kualitas Es Krim *Yoghurt* Sinbiotik ditinjau dari Viskositas, Overrun, Kecepatan Meleleh dan *Total Plate Count* (TPC). Repository Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Widiantoko dan Yunianta. 2014. Pembuatan Es Krim Tempe – Jahe (Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik). Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(1): 54-66.