

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG SAGU PADA YOGHURT TERHADAP SIFAT FISIK ES KRIM YOGHURT

The Addition of Sago Flour in Yoghurt Based on Physical Properties of Yoghurt Ice Cream

Ika Ayu Wijayanti¹, Purwadi², and Imam Thohari²

¹⁾ Mahasiswa Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²⁾ Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Diterima 13 Februari 2016; ditrima pasca revisi 15 Maret 2016
Layak diterbitkan 1 April 2016

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the best concentration of adding sago flour in yoghurt based on viscosity, overrun, melting rate and total solid of yoghurt ice cream. The experiment was designed by Completely Randomized Design (CRD) using four treatments were 0 %, 2 %, 4 %, 6 % from volume of fresh milk and four replications. The data were analyzed by using Analysis of Variance (ANOVA) and continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Result of this research showed that concentration of adding sago flour in yoghurt gave highly significant difference effect ($P < 0.01$) on viscosity, overrun, melting rate and total solid of yoghurt ice cream. It can be concluded that the adding of sago flour 2% in yoghurt gave the best result with the viscosity was 1750.75 cP, overrun was 25.14%, melting rate was 39.13 minutes/50 g, total solid was 36.20% and gave the best quality of yoghurt ice cream.

Key words: *Yoghurt, ice cream, sago flour*

PENDAHULUAN

Susu merupakan sumber protein hewani yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta dalam menjaga kesehatan. Susu sapi merupakan bahan pangan hasil ternak yang mempunyai nilai gizi yang tinggi seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin yang bermanfaat bagi manusia serta mudah mengalami kerusakan (*perishable food*).

Sifat susu yang mudah rusak memungkinkan bahan tersebut untuk diolah menjadi yoghurt agar dapat dikonsumsi dalam jangka waktu yang lebih lama tanpa mengurangi kandungan

nutrisi didalamnya. Chotimah (2009), yoghurt memiliki beberapa kelebihan dibanding susu segar sebagai bahan pangan, yaitu (1) karena selama fermentasi kandungan gula susu turun, maka yoghurt lebih mudah dicerna oleh mereka yang alergi gula susu dan bakteri hidup dalam yoghurt juga menyumbang enzim laktasenya yang berfungsi untuk mencerna gula susu, (2) yoghurt lebih awet dibanding susu segar. Yoghurt dapat disimpan lama karena asam laktat pada yoghurt berfungsi seperti pengawet alami.

Es krim yoghurt merupakan makanan beku dibuat dari produk susu

yang telah difermentasi dengan bakteri asam laktat sebagai bahan utama dengan penambahan komposisi *Ice Cream Mix* (ICM) yaitu krim, penstabil, pengemulsi dan pemanis sehingga dihasilkan produk dengan tekstur lembut, aroma dan cita rasa yang unik.

Kendala yang menjadi prioritas dalam produk es krim yoghurt selain bahan baku, proses pengolahan maupun penyimpanan adalah penggunaan *stabilizer* yang efisien dan efektif yang berguna untuk mempertahankan es krim yoghurt agar tetap stabil. Hartyanie dan Adiseno (2006) menjelaskan bahwa *stabilizer* berfungsi untuk menghasilkan tekstur dan *body* yang lembut, mempertahankan es krim agar tidak mudah meleleh, meningkatkan viskositas campuran serta menstabilkan campuran es krim.

Penambahan *stabilizer* alami berupa tepung sagu merupakan upaya untuk mempertahankan kualitas dari es krim yoghurt Jading, Tethool, Payung dan Gulton (2011) menjelaskan bahwa sagu merupakan komoditi tanaman pangan yang mengandung karbohidrat tinggi. Indonesia memiliki areal tanaman sagu terbesar di dunia yang tersebar di beberapa wilayah yaitu Papua, Maluku, Riau, Sulawesi Tengah dan Kalimantan, sekitar 1.128 juta hektar atau 51,3 % dari 2.291 juta hektar areal sagu dunia. Penggunaan tepung sagu sebagai bahan penstabil karena pati yang terkandung pada sagu

Kandungan amilopektin yang tinggi pada sagu dapat berfungsi sebagai pengental dan penstabil yang mampu menghomogenkan bahan. Amilopektin apabila dipanaskan akan membentuk substansi yang transparan dengan viskositas tinggi dan berbentuk lapisan-lapisan seperti untaian tali, sedangkan amilosa memberikan kontribusi rasa yang dihasilkan Andarwulan, Kusnandar dan Herawati (2011).

Penambahan tepung sagu yang tepat sebagai bahan penstabil diharapkan

mampu mempertahankan kualitas es krim yoghurt ditinjau dari viskositas, *overrun*, kecepatan meleleh dan total padatan es krim yoghurt.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah es krim yoghurt yang terbuat dari yoghurt dengan bahan dasar susu segar, *starter* yoghurt (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*), tepung sagu, *nondairy creamer*, gula, pengemulsi dan garam. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan es krim yoghurt adalah panci, kompor, termometer, toples kedap udara, *handmixer*, *Ice Cream Maker*, panci besar, timbangan, sendok, serbet, *freezer* dan *cup* es krim. Peralatan yang digunakan untuk analisis laboratorium antara lain viskometer, timbangan analitik, gelas ukur, wadah es krim, termometer, cawan petri, *stopwatch*, oven 105°C, eksikator dan penjepit.

Bahan yang digunakan untuk analisis uji viskositas, *overrun*, kecepatan meleleh dan total padatan adalah es krim yoghurt.

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

- P0 = tanpa penambahan tepung sagu (kontrol)
- P1 = penambahan tepung sagu sebanyak 2% dari volume susu segar
- P2 = penambahan tepung sagu sebanyak 4% dari volume susu segar
- P3 = penambahan tepung sagu sebanyak 6% dari volume susu segar

Variabel pada penelitian meliputi:

1. Viskositas.
2. *Overrun*.
3. Kecepatan meleleh.
4. Total padatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Es krim yoghurt dibuat dengan cara menambahkan tepung sagu pada yoghurt dengan konsentrasi yang berbeda. Tepung sagu mengandung komponen amilosa dan amilopektin yang mengalami proses gelatinisasi sebagai *stabilizer* es krim yoghurt. Berdasarkan data hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu pada yoghurt memberikan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap viskositas, *overrun*, kecepatan meleleh dan total padatan es krim yoghurt.

Viskositas Es Krim Yoghurt

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat penambahan tepung sagu pada yoghurt sebagai komponen pembuatan es krim yoghurt memberikan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap viskositas es krim yoghurt. Tepung sagu yang berfungsi sebagai bahan pengental menyebabkan viskositas es krim yoghurt semakin meningkat karena bertambahnya bobot molekul yang dihasilkan dari konsentrasi yang berbeda. Semakin banyak tepung sagu yang ditambahkan, maka gaya gesekan antar molekul dalam es krim yoghurt semakin sulit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widiyanto dan Yuniarta (2014) bahwa Kekentalan es krim mempengaruhi mobilitas molekul air dan ruang antar partikel di es krim menjadi semakin sempit atau lebar. Kecukupan kandungan total padatan es krim berfungsi untuk meningkatkan kekentalan adonan es

krim sehingga mempertahankan kestabilan gelembung udara.

Viskositas es krim yoghurt mengalami peningkatan berbanding lurus dengan penambahan konsentrasi tepung sagu karena semakin tingginya total padatan yang dihasilkan, es krim akan semakin mengental. Viskositas es krim yang terlalu tinggi kurang baik karena akan membutuhkan energi yang lebih besar untuk pengadukan sehingga berpengaruh terhadap proses pemerangkapan udara yang selanjutnya akan mempengaruhi *overrun* es krim yang diharapkan. Menurut Fatimah (2012), besarnya viskositas dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti temperatur, gaya tarik antar molekul dan jumlah molekul terlarut. Suhu mempengaruhi pergerakan internal dalam sistem, semakin tinggi suhu larutan semakin rendah viskositasnya karena pergerakan partikelnya lebih besar.

Pada penelitian ini, tepung sagu dengan komponen utama amilosa dan amilopektin yang ditambahkan pada yoghurt dengan konsentrasi yang berbeda mengakibatkan peningkatan viskositas es krim karena disebabkan proses gelatinisasi oleh tepung sagu saat ditambahkan pada susu saat proses pembuatan yoghurt yang menjadikan tekstur es krim menjadi padat. Hal ini dibuktikan dengan hasil rata-rata P3 memberikan nilai viskositas paling tinggi yaitu 3348,00 cP dibanding P2 (2251,50 cP), P1 (1750,75 cP) dan P0 (tanpa perlakuan: 1176,00 cP). Tepung sagu akan mengalami gelatinisasi pada suhu 72-76°C.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Uji Viskositas, *Overrun*, Kecepatan Meleleh dan Total Padatan Es Krim Yoghurt

Perlakuan	Viskositas (cP)	<i>Overrun</i> (%)	Kecepatan Meleleh (menit/50 g)	Total Padatan (%)
P0	1176,00 ^a ± 10,10	25,67 ^c ± 0,91	37,45 ^a ± 0,98	35,84 ^a ± 0,06
P1	1750,75 ^b ± 15,88	25,14 ^c ± 0,73	39,13 ^a ± 1,00	36,20 ^b ± 0,07
P2	2251,50 ^c ± 19,74	23,09 ^b ± 0,78	42,84 ^b ± 0,68	39,67 ^c ± 0,05
P3	3348,00 ^d ± 14,31	20,14 ^a ± 0,49	48,28 ^c ± 1,27	41,36 ^d ± 0,06

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$).

Menurut penelitian Andarwulan, Kusnandar dan Herawati (2011), kandungan amilopektin yang tinggi pada sagu dapat berfungsi sebagai pengental dan penstabil yang mampu menghomogenkan bahan. Amilopektin yang dipanaskan dalam air akan membentuk lapisan yang transparan yaitu larutan dengan viskositas tinggi dan berbentuk lapisan-lapisan seperti untaian tali, sedangkan amilosa memberikan kontribusi rasa yang dihasilkan.

Winarno (2002), gelatinisasi terjadi karena pati berbentuk butiran yang mampu menyerap air sehingga butiran pati akan membengkak dan bersifat tidak kembali lagi pada posisi semula. Pembengkakan pada butiran pati terjadi bila energi kinetik molekul-molekul air menjadi lebih kuat dari pada daya tarik-menarik antar molekul pati di dalam air, sehingga air masuk ke dalam butiran pati dan terjadi peningkatan viskositas.

Hasil UJBD 1% pada Tabel 1 menunjukkan bahwa viskositas es krim yoghurt yang dihasilkan pada perlakuan P3 memberikan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) dengan P2, P1 dan P0. Perlakuan pemberian tepung sagu sebanyak 6% dari volume susu segar memberikan pengaruh viskositas paling tinggi terhadap es krim yoghurt dibanding pemberian 2%, 4% dan tanpa pemberian perlakuan (0%). Hasil penelitian ini lebih bagus daripada hasil viskositas dari penelitian Wahyunny dkk. (2014) karena hasil rata-rata viskositas pada P0 sebesar 803,08 cP, P1 sebesar 882,88 cP, P2 sebesar 1071,75 cP dan P3 sebesar 1154,78 cP dengan penambahan pati ubi jalar cilembu sebagai penstabilnya.

Overrun Es Krim Yoghurt

Hasil analisis ragam Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat penambahan tepung sagu pada yoghurt sebagai komponen pembuatan es krim yoghurt

memberikan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap *overrun* es krim yoghurt. Tepung sagu yang ditambahkan ke dalam yoghurt dengan konsentrasi yang berbeda akan memberikan hasil peningkatan volume es krim yoghurt yang berbeda. Hal ini terbukti dari hasil rata-rata *overrun* dan UJBD 1% pada Tabel 1.

Overrun es krim yoghurt dapat diketahui melalui pengukuran *volume* es krim setelah *dimixer* (X) dan setelah dimasukkan ke dalam *ice cream maker* (Y). Formula bahan yang telah dicampurkan *dimixer* selama 15 menit untuk menghasilkan tingkat pembuihan yang baik. Hasil rata-rata *overrun* es krim yoghurt pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata *overrun* es krim yoghurt tertinggi terletak pada Perlakuan P0 yaitu sebesar 25,67% dengan tanpa penambahan tepung sagu, sedangkan rata-rata *overrun* terendah pada perlakuan P3 sebesar 20,14% dengan penambahan tepung sagu sebanyak 6% pada yoghurt yang ditambahkan ke dalam es krim yoghurt. Perlakuan P1 dan P2 berada diantara rata-rata P0 dan P3 yang masing-masing sebesar 25,14% dan 23,09%. Nilai *overrun* es krim yoghurt pada penelitian ini berkisar antara 20-25%. *Overrun* es krim yoghurt mengalami penurunan dari P0 ke P3.

Nilai *overrun* yang rendah diduga karena viskositas es krim yoghurt yang semakin tinggi yang dapat mengurangi udara yang masuk seiring dengan penambahan konsentrasi tepung sagu dalam yoghurt yang mengandung sumber bahan padatan berupa amilosa dan amilopektin yang. Bahan tersebut digunakan sebagai campuran adonan es krim yoghurt sehingga mengakibatkan pengembangan *volume* es krim yoghurt menjadi terbatas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Puspitasari dan Rahayuni (2012) bahwa adonan yang semakin kental menyebabkan tegangan permukaan menjadi lebih besar sehingga

udara sulit menembus permukaan dan pengembangan es krim menjadi lebih rendah.

Hasil UJBD 1 % menunjukkan bahwa perlakuan pemberian tepung sagu sebanyak 2% dari volume susu segar dan tanpa pemberian perlakuan (0%) memberikan pengaruh *overrun* paling tinggi terhadap es krim yoghurt tepung sagu dibanding pemberian 4% dan 6%. Perlakuan P2 dan P3 memiliki perbedaan yang sangat nyata terhadap perlakuan P0 dan P1. Perbedaan yang sangat nyata ditandai dengan penurunan nilai *overrun* pada P1, P2 dan P3 diakibatkan karena viskositas es krim yoghurt semakin meningkat sehingga kerapatan semakin tinggi dan ruang antar partikel semakin sempit yang menyebabkan udara susah masuk dalam adonan dan adonan tidak dapat mengembang secara optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Oksilia (2012) bahwa peningkatan viskositas ICM dapat membatasi mobilitasi molekul air karena ruang antar partikel di dalam ICM makin sempit yang menyebabkan nilai *overrun* semakin rendah.

Nilai *overrun* berbanding terbalik dengan nilai viskositas yaitu peningkatan viskositas es krim yoghurt akan menurunkan *overrun* seiring dengan bertambahnya pemberian tepung sagu dalam yoghurt. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata *overrun* yang rendah pada P3 (penambahan tepung sagu sebanyak 6%) sebesar 20,14%. Hasil rata-rata *overrun* pada penelitian ini berada diantara 20-40% yang sesuai dengan pendapat Marshall dan Arbuckle (2000) bahwa *overrun* berada pada rata-rata 20-40%. Hasil uji *overrun* pada P1 sebesar 25,14% yang melebihi ketentuan *overrun* minimal sebesar 10-15% dari pernyataan Goff (2002).

Kecepatan meleleh Es Krim Yoghurt

Hasil analisis ragam Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat penambahan

tepung sagu pada yoghurt sebagai komponen pembuatan es krim yoghurt memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecepatan meleleh es krim yoghurt. Tingkat penambahan konsentrasi tepung sagu menyebabkan es krim yoghurt memiliki kekentalan yang tinggi yang dapat menghasilkan kecepatan meleleh yang semakin lama pula. Pelelehan yang lambat tidak dikehendaki karena mencerminkan adanya penstabil yang berlebihan atau pengolahan adonan yang kurang memadai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marshal (2003) bahwa bahan penstabil mempunyai kemampuan menyerap air sehingga meningkatkan ICM menjadi lebih kental dan produk es krim tidak mudah leleh.

Rata-rata kecepatan meleleh es krim yoghurt yang terdapat pada Tabel 1 menunjukkan penambahan tepung sagu dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh waktu pelelehan es krim yoghurt yang lebih lama dengan penambahan tepung sagu yang semakin tinggi. Rata-rata perlakuan P0 menghasilkan kecepatan meleleh sebesar 37,45 menit/50 g dan semakin meningkat pada perlakuan P1 sebesar 39,13 menit/50 g, P2 sebesar 42,84 menit/50 g dan P3, yaitu mencapai 48,28 menit/50 g.

Waktu pelelehan es krim yoghurt yang lama dapat menjadikan konsumen kurang menyukai es krim yoghurt yang lambat meleleh. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hartayanie dan Adiseno (2006) bahwa *stabilizer* berfungsi untuk mempertahankan es krim agar tidak mudah meleleh karena adanya zat penstabil dalam adonan yang akan mengikat molekul air bebas sehingga menghambat mobilitas molekul air dan juga membentuk struktur rapat gel karena sifatnya sebagai hidrokolloid.

Hasil UJBD 1% menunjukkan bahwa perlakuan pemberian tepung sagu

sebanyak 6% dari volume susu segar memberikan perbedaan kecepatan meleleh paling tinggi terhadap es krim yoghurt tepung sagu dibanding pemberian 2% dan 4% yang memiliki perbedaan yang sama serta tanpa pemberian perlakuan (0%). Perlakuan P3 memiliki perbedaan yang sangat nyata dibanding P2, P1 dan P0. Perbedaan yang sangat nyata ini ditandai dengan semakin lamanya kecepatan meleleh dari P0 ke P3 seiring dengan pemberian konsentrasi tepung sagu yang semakin meningkat. Nilai rata-rata kecepatan meleleh pada P1 sebesar 39,13 menit/50 g melebihi penelitian. Wahyunny dkk. (2014) , bahwa kisaran pelelehan es krim 26-37 menit/50 g. Hal ini sesuai dengan pernyataan Champbell (2000) bahwa penambahan konsentrasi *stabilizer* yang tinggi dapat mengakibatkan pelelehan es krim yang lambat. Kondisi penyimpanan juga dapat mempengaruhi waktu leleh selain konsentrasi *stabilizer*, *emulsifier*, komposisi bahanserta kondisi pemrosesan.

Total Padatan Es Krim Yoghurt

Hasil analisis ragam Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat penambahan tepung sagu pada yoghurt sebagai komponen pembuatan es krim yoghurt memberikan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total padatan es krim yoghurt.

Berdasarkan hasil penelitian, semakin banyak total padatan dalam es krim yoghurt maka jumlah air dalam adonan es krim semakin sedikit dan mengurangi jumlah kristalisasi es karena sebagian besar total padatan dipengaruhi oleh bahan penstabil yang digunakan. Konsentrasi tepung sagu yang digunakan semakin tinggi maka total padatan akan semakin meningkat pula. Menurut penelitian Jannah, Thohari dan Purwadi (2013) diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi penstabil yang digunakan, total padatan akan semakin

meningkat. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi penstabil, maka daya ikat penstabil tersebut terhadap air juga akan meningkat sehingga air yang terikat akan semakin banyak.

Hasil rata-rata total padatan pada penelitian menunjukkan bahwa persentase P0 sebesar 35,84% (tanpa penambahan tepung sagu), P1 sebesar 36,20% (penambahan tepung sagu sebanyak 2%), P2 sebesar 39,67% dengan penambahan tepung sagu sebanyak 4% dan P3 sebesar 41,36% dengan penambahan tepung sagu sebanyak 6%. Total padatan merupakan bahan organik setelah dikurangi kandungan airnya. Penambahan konsentrasi tepung sagu dalam yoghurt memberikan perbedaan terhadap hasil rata-rata total padatan es krim yoghurt karena tepung sagu merupakan karbohidrat yang menjadi salah satu penyusun padatan dengan kadar karbohidrat sebesar 84,89%, selain itu molekulnya yang sangat rapat menyebabkan udara tidak dapat masuk sehingga es krim yoghurt yang dihasilkan memiliki tingkat kepadatan yang tinggi.

Hasil UJBD 1% pada Tabel 1 menunjukkan bahwa total padatan es krim yoghurt yang dihasilkan pada perlakuan P3 memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) dengan P2, P1 dan P0. Pemberian tepung sagu sebanyak 6% dari *volume* susu segar memberikan perbedaan total padatan paling tinggi terhadap es krim yoghurt tepung sagu dibanding pemberian 4%, 2% dan tanpa pemberian perlakuan.

Semakin meningkatnya total padatan pada es krim yoghurt akan berbanding lurus dengan nilai viskositasnya serta kecepatan melelehnya semakin lama. Es krim yoghurt selain dipengaruhi oleh penggunaan tepung sagu juga dipengaruhi oleh komponen lain penyusun es krim yoghurt seperti plain yoghurt, creamer nabati, gula, bahan pengemulsi dan garam. Hal ini sesuai dengan pernyataan 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 Standar Nasional Indonesia 01-0317-1995, es krim memiliki nilai minimal total padatan sebesar 34 %. Sedangkan menurut Marshall and Arbuckle (2000) bahwa total padatan pada es krim sebaiknya tidak lebih dari 40-42%. Hasil rata-rata total padatan penelitian ini, P0 dengan total padatan sebesar 35,84% dan P1 dengan total padatan sebesar 36,20% sudah bagus karena melebihi standar minimum SNI sebesar 34% dan kurang dari total maksimum total padatan sebesar 40-42%.

Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik pada penelitian ini berada pada perlakuan P1 dengan penambahan tepung sagu sebesar 2% dari volume susu segar pada yoghurt sebagai salah satu komponen es krim yoghurt. Penambahan tepung sagu dengan konsentrasi 2% memberikan hasil rata-rata viskositas sebesar 1750,75 cP, *overrun* sebesar 25,14%, kecepatan meleleh sebesar 39,13 menit/50 g dan total padatan 36,20%. Hasil uji viskositas, total padatan, *overrun* dan total padatan merupakan hasil yang saling mempengaruhi dan berkaitan erat. Viskositas yang terlalu kental, *overrun* yang sangat rendah, total padatan yang tinggi dan kecepatan meleleh yang lama, kurang diminati konsumen sehingga nilai kesukaannya rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat penambahan tepung sagu pada yoghurt sebanyak 2% dari volume susu segar memberikan perlakuan terbaik terhadap es krim yoghurt dengan nilai viskositas sebesar 1750,75 cP, *overrun*

sebesar 25,143%, kecepatan meleleh sebesar 39,13 menit/50 g dan total padatan 36,200%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., F. Kusnandardan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta
- Chambbell, H. 2000. *Ice Cream. Dairy Sciens and Technology on the Internet*. www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icecream.html. [Diakses pada tanggal 19 Oktober 2015].
- Chotimah, S. 2009. Peranan *Streptococcus Thermophilus* dan *Lactobacillus Bulgaricus* dalam Proses Pembuatan Yoghurt: Suatu Review. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 4 (2): 47- 52.
- Fatimah, F., J. Rorongdan S. Gugule, S. 2012. Stabilitas dan Viskositas Produk Emulsi Virgin Coconut Oil-Madu. *Jurnal teknologi dan Industri Pangan*. 22(1):75-80.
- Goff, H. D. 2002. *Ice Cream. Dairy Sciens and Teknology on the Internet*. www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icecream.html. [Diakses pada tanggal 8 Januari 2016].
- Hartayanie, L. dan B. Adiseno. 2006. Karakteristik Fisik dan Evaluasi Sensoris Es Krim Nabati dengan Penggunaan Xanthan Gum, Sodium Alginat dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) sebagai Zat Penstabil. *Seminar Nasional PATPI-Yogyakarta*.
- Jading, A., E. Tethool, P. Payung dan S. Gulton. 2011. Karakteristik Fisikokimia Pati Sagu Hasil Pengeringan Secara Fluidasi Menggunakan Alat Pengering Cross Flow Fluidized Bed Bertenaga Surya dan Biomassa. *Reaktor*. 13(3):155-164.

- Jannah, Y., I. Thohari dan Purwadi. 2013. Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophillus*) pada Es Krim Yoghurt terhadap Total Plate Count, Tekstur, Rasa, Aroma, Total Padatan, dan pH. Repository Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya.
- Marshall, R. T. dan W.S. Arbuckle. 2000. Ice Cream. 5th Edition. Aspen Publisher. New York.
- Oksilia, M. A. Syafutri dan E. Lidiasari. 2012. Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi dengan Formulasi Bubur Timun Suri (*Cucumis melo L.*) dan Sari Kedelai. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 1 (1). 23.
- Prawira, I. G. Y. N. 2011. Pengaruh Penambahan Natasimin terhadap Karakteristik Es Krim Yoghurt Sinbiotik. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puspitasari, R dan A. Rahayuni. 2012. Kandungan Serat, Lemak, Sifat Fisik dan Tingkat Penerimaan Es Krim dengan Penambahan berbagai Jenis Bekatul Beras dan Ketan. Journal of Nutrition Collage. 1(1):301-311.
- 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.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta