

Pemanfaatan Susu Kedelai sebagai Bahan Pensubstitusi Susu Sapi dalam Pembuatan Es Krim Labu Kuning

Utilization Of Soy Milk As Cow's Milk Substitute For Making Of Pumpkin Ice Cream

Neneng Prihatin¹, Faizah Hamzah², Yusmarini²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: Khairatuntitin145@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formulasi yang tepat antara susu sapi dan susu kedelai dalam pembuatan es krim labu kuning. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan empat ulangan, dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%. Perlakuan dalam penelitian ini adalah SSSK1(susu sapi 100%), SSSK2 (susu kedelai 25%: susu sapi 75%), SSSK3 (susu kedelai 50%: susu sapi 50%), SSSK4 (susu kedelai 25%: susu sapi 75%), SSSK5 (susu kedelai 100%). Parameter yang diamati meliputi *overrun*, waktu leleh, kadar protein, kadar lemak, total padatan dan penilaian sensori secara deskriptif dan hedonik (arna, aroma, tekstur dan rasa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan SSSK2 (susu kedelai 25%: susu sapi 75%) dengan hasil nilai *overrun* 20,56%, waktu leleh 18,34 menit, kadar protein 3,21%, kadar lemak 3,08% dan total padatan 28,20%. Hasil penilaian secara hedonik yaitu suka dengan penilai deskriptif yaitu warna sedikit kuning, rasa susu sapi, tekstur agak lembut.

Kata kunci : es krim, labu kuning, susu kedelai.

ABSTRACT

This study aimed to obtain an appropriate formulation between cow's milk and soy milk in making of pumpkin ice cream. This experiment was conducted experimentally using a random design with five treatments and three replications and followed by DNMRT at 5% level. The treatment in this study were SSSK₁ (100% cow's milk), SSSK₂ (25 % soy milk : 75% cow's milk), SSSK₃ (50% soy milk: 50% cow's milk), SSSK₄ (25% soy milk: 75% cow's milk), SSSK₅ (100% soy milk). The parameters observed were overrun, melting time, protein content, fat content, total solids, descriptive and hedonic sensory evaluation (colour, flavor, texture, and taste). The results of the study showed that the best treatment was the treatment of SSSK₂ (25% soy milk: 75% cow's milk) with the result of 20.56% overrun, 18.34 minutes melting time, 3.21% protein content, 3.08% fat content and 28.20% total solids. The results of a hedonic assessment of the likes with the descriptive color is slightly yellow, flavored cow's milk, rather soft texture.

Keywords: Ice cream, pumpkin, soymilk

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Es krim merupakan salah satu makanan yang sangat digemari dan produk ini menjadi sajian istimewa di berbagai negara. Es krim merupakan salah satu jenis makanan yang disukai oleh konsumen dari semua usia mulai dari anak-anak sampai orang dewasa. Menurut Standardisasi Nasional Indonesia No.01-3713-1995, es krim adalah jenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati.

Lemak susu (krim) merupakan bahan utama dalam pembuatan es krim. Fungsi lemak susu (krim) untuk memberi tekstur halus, meningkatkan citarasa, serta dapat memperindah kenampakan es krim. Lemak susu (krim) yang biasa digunakan yaitu susu sapi yang harganya lebih mahal, sehingga menjadikan harga es krim di pasaran juga mahal. Lemak yang biasa diperoleh dari susu sapi dapat digantikan oleh lemak yang berasal dari tanaman seperti kelapa dan kacang-kacangan seperti kacang kedelai.

Kedelai tidak hanya digunakan sebagai sumber protein, tetapi juga sebagai pangan fungsional yang dapat mencegah timbulnya penyakit degeneratif diantaranya penuaan dini, jantung koroner dan hipertensi. Senyawa isoflavon yang terdapat pada kedelai berfungsi sebagai antioksidan. Pemilihan susu kedelai dalam pembuatan es krim selain mengandung lemak juga mengandung protein yang cukup tinggi dan protein susu kedelai memiliki sifat fisiko kimia yang mirip susu sapi.

Susu kedelai kaya akan mineral dan vitamin. Menurut Astuti (2008), keunggulan susu kedelai dibanding dengan susu sapi adalah susu kedelai tidak mengandung kolesterol. Selain itu susu kedelai memiliki kandungan fitokimia yaitu suatu senyawa dalam bahan pangan yang mempunyai khasiat kesehatan, diantaranya isoflavon 10 mg per 100 g dan fitoestrogen sebesar 2,22 g per 100 g berat bahan (Astawan dan Kasih, 2008). Susu kedelai tidak mengandung laktosa, rendah lemak, bebas kolesterol, teknologi pembuatannya relatif mudah, biaya produksi murah dan dapat diolah lebih lanjut menjadi soyghurt, mayones dan es krim (Astawan, 2004).

Es krim dengan penambahan rasa dan pewarna banyak dijumpai di pasaran, antara lain es krim dengan penambahan kacang-kacangan dan buah, salah satunya dengan penambahan labu kuning. Penambahan labu kuning dalam pembuatan es krim bertujuan menambah nilai gizi, memberi warna es krim, dan meningkatkan nilai ekonomi dari labu kuning tersebut. Labu kuning juga mengandung karbohidrat, protein, lemak, mineral (kalsium, fosfor, besi, natrium, kalium dan tembaga), beta-karoten, tiamin, niacin, vitamin C, inulin dan serat pangan yang sangat dibutuhkan untuk menjaga kesehatan. Selain itu, labu kuning merupakan salah satu jenis buah yang mengandung karotenoid mencapai 160 mg per 100 g berat bahan (Wahyuni dan Widjanarko, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul Pemanfaatan Susu Kedelai sebagai Bahan Pensubstitusi Susu Sapi dalam

Pembuatan Es Krim Labu Kuning. Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh formulasi yang tepat antara susu sapi dan susu kedelai dalam pembuatan es krim labu kuning.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jalan Bina Widya Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama enam bulan, yaitu bulan Desember 2016 sampai bulan Juli 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah kedelai dan labu kuning yang sudah matang dengan warna daging kuning orange diperoleh dari pasar Simpang Baru Panam, susu sapi *full cream* cair merek Frisian Flag, gula pasir, CMC dan garam. Bahan-bahan yang digunakan dalam analisis adalah akuades, selenium, KMnO_4 0,1N, H_3BO_3 4%, HCl 0,1N, H_2SO_4 pekat, indikator phenophtalein 1%, alkohol 96%, sabun pencuci dan tisu.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, *mixer*, blender, *freezer*, kompor, panci, wadah *stainless steel*, pisau dan sendok. Alat-alat yang digunakan dalam analisis diantaranya adalah gelas ukur, cawan petri, cawan porselin, desikator, oven, penjepit, kertas saring, spatula, pipet tetes, labu kjeldahl, labu lemak, sentrifuse, buret, erlenmeyer, sarung tangan, *stopwatch*, wadah untuk uji sensori, kamera digital dan alat tulis.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 15 satuan percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah perbandingan susu sapi dan susu kedelai berdasarkan total susu yang digunakan sebagai yaitu:

SSSK₁ : Susu sapi 100%

SSSK₂ : Susu sapi 75% susu kedelai 25%

SSSK₃ : Susu sapi 50 % susu kedelai 50%

SSSK₄ : Susu sapi 25% susu kedelai 75%

SSSK₅ : Susu kedelai 100 %

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA. Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka dilanjutkan dengan Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Pasta Labu Kuning

Proses pembuatan pasta labu kuning mengacu Anam dan Handajani (2010), Labu kuning yang sudah tua dengan warna kuning tua dipotong kecil-kecil berbentuk dadu kemudian dikukus selama 15 menit pada suhu $\pm 100^\circ\text{C}$. Labu kuning yang telah dikukus kemudian dikupas kulitnya dan dihancurkan menggunakan blender sampai berbentuk pasta labu kuning.

Persiapan Susu Kedelai

Proses pembuatan susu kedelai mengacu pada Yusmarini *et al.* (2009). Biji kedelai kering disortir dan direndam dalam air selama 8 jam, kemudian dicuci dan ditiriskan lalu

direbus hingga matang dan dicuci. Kedelai matang dihancurkan dengan

air panas dengan perbandingan kedelai : air yaitu 1 : 6, kemudian disaring dengan menggunakan kain bersih yang telah dicuci dengan air panas. Susu kedelai yang dihasilkan kemudian dimasak pada suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit. Proses pembuatan susu kedelai dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tahap Pembuatan Es Krim

Proses pembuatan es krim labu kuning mengacu pada Syahputra (2008). Bahan-bahan dicampurkan seperti susu *full cream* dan susu kedelai sesuai perlakuan, pasta labu kuning, kuning telur, gula dan CMC diaduk hingga homogen. Campuran bahan dipasteurisasi pada suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 5 menit. Setelah itu adonan diaduk menggunakan *mixer* selama 15 menit pada wadah *stainless steel* yang sekelilingnya diberi es batu. Kemudian adonan dimasukkan ke dalam *freezer* selama 4 jam. Lalu diaduk menggunakan *mixer* selama 15 menit. Adonan yang telah diaduk dimasukkan kembali dalam *freezer* selama 4 jam, kemudian diaduk menggunakan *mixer* selama 15 menit sampai mengembang dan kemudian dimasukkan ke dalam *cup* dan disimpan dalam *freezer* hingga mengeras, sehingga diperoleh es krim. Diagram alir pembuatan es krim labu kuning dapat dilihat pada Lampiran 3.

Kadar Protein

Penentuan kadar protein mengacu pada Sudarmadji *et al.* (1997) sampel ditimbang 1-2 g dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Kemudian ditambahkan selenium sebanyak 0,5 g dan 5 ml H_2SO_4 . Sampel didestruksi dengan cara mendidihkan campuran tersebut sampai terbentuk cairan jernih tidak berwarna

blender sambil ditambahkan air panas

dan didinginkan. Hasil dekstruksi dipindahkan ke dalam labu ukur 50 ml dan labu kjeldahl yang masih terdapat residu dibilas tiga kali dengan 10 ml akuades. Akuades bilasan dimasukkan ke dalam labu ukur dan volumenya ditetapkan hingga 50 ml lalu dihomogenkan. Sebanyak 10 ml sampel diambil dari labu ukur, kemudian dimasukkan ke dalam labu kjeldahl dan ditambahkan dengan 10 ml larutan NaOH 40%.

Destilat ditampung dengan menggunakan erlenmeyer yang berisi larutan H_3BO_3 1% sebanyak 25 ml dan tiga tetes larutan tashiro campuran dari metil merah dan metil biru (larutan berwarna biru). Destilasi dilakukan sampai terbentuk warna ungu seulas (warna ungu tidak hilang dalam waktu sepuluh detik). Selanjutnya larutan blanko dibuat dengan menggunakan akuades tanpa menambahkan sampel, namun cara mengerjakannya sama dengan pada sampel.

Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak mengacu pada Sudarmadji *et al.* (1997). Sebanyak 5 g es krim dimasukkan ke dalam labu ekstraksi, kemudian akuades sebanyak 10 ml ditambahkan lalu diaduk sampai membentuk pasta dan ditambahkan 1 ml ammonium hidroksida pekat lalu dipanaskan dalam penangas air pada suhu $60-70^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit diaduk dan didinginkan. Kemudian indikator pp sebanyak 3 tetes dan 10 ml alkohol 96% ditambahkan ke dalam labu ekstraksi, ditutup labu ekstraksi tersebut dan diaduk selama 1 menit. Selanjutnya disentrifugasi selama 60 detik pada 3000 rpm sampai terjadi pemisahan fasa air dan eter. Kemudian lapisan

eter tersebut dituangkan ke dalam labu lemak (yang telah diketahui bobotnya), sedangkan lapisan air digunakan untuk ekstraksi berikutnya.

Ekstraksi kedua sebanyak 5 ml alkohol 96%, etil eter 15ml dan petroleum eter sebanyak 15 ml ditambahkan ke dalam labu ekstraksi, labu ekstraksi ditutup dan dikocok dengan kencang selama 1 menit. Setelah itu, labu ekstraksi diputar menggunakan alat sentrifugasi pada 3000 rpm selama 60 detik sehingga terjadi pemisahan fasa air dan eter dengan jelas. Ekstraksi yang ketiga sama dengan ekstraksi kedua.

Setelah ketiga reaksi dilakukan pelarut diuapkan di atas penangas air, lalu selanjutnya labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit lalu didinginkan dalam desikator selama 20 menit dan ditimbang.

Overrun

Penentuan *overrun* es krim mengacu pada Arbuckle dan Marshall (1996). *Overrun* merupakan pengembangan es krim antara sebelum dan setelah pembekuan es krim. Pengukuran *overrun* pada penelitian ini dilakukan dengan cara adonan es krim sebelum pengadukan awal dan sesudah pengadukan akhir diukur volumenya dengan menggunakan *beaker glass*

Waktu Leleh

Penentuan waktu leleh mengacu Goff (2002). Waktu pelelehan diukur dengan cara minimbang sebanyak 5 g es krim dan kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri. Perlakuan ini dilakukan pada suhu ruang $\pm 31^{\circ}\text{C}$. Waktu leleh adalah waktu yang diperlukan es krim untuk meleleh sempurna diukur dengan satuan menit.

Total Padatan

Penentuan total padatan mengacu pada Sudarmadji *et al.*, (1997). Cawan porselen terlebih dahulu dipanaskan pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang beratnya. Sampel sebanyak 2 g ditimbang dan ditempatkan ke dalam cawan porselen kemudian dimasukkan ke dalam oven yang bersuhu 105°C selama 1 jam (pengukuran dimulai saat oven tepat bersuhu 105°C) setelah itu cawan porselen yang berisi sampel dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang dengan neraca analitik. Perlakuan pemanasan cawan porselen dan penimbangan dilakukan berulang kali hingga diperoleh berat konstan.

Penilaian Sensori

Penilaian sensori mengacu pada Setyaningsih *et al.* (2010). Penilaian sensori dilakukan oleh 30 orang panelis semi terlatih untuk melakukan uji deskriptif dan 80 orang panelis tidak terlatih untuk uji hedonik. Uji deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan es krim melalui beberapa atribut mutu yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa. Uji ini dilakukan oleh panelis (mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau) yang telah mengikuti matakuliah Evaluasi Sensori. Parameter uji deskriptif meliputi warna (sangat kuning, kuning, agak kuning, putih kekuningan dan putih), aroma (sangat beraroma susu kedelai, beraroma susu kedelai (langu), antara beraroma susu kedelai (langu) dan labu kuning (langu), agak beraroma labu kuning dan beraroma labu kuning), tekstur (sangat lembut, lembut, agak lembut, tidak lembut dan sangat tidak lembut), rasa (sangat berasa susu

kedelai, berasa susu kedelai, agak berasa susu kedelai, berasa susu sapi dan sangat berasa susu sapi). Contoh kuesioner uji deskriptif dapat dilihat pada Lampiran 4.

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap es krim. Penilaian uji hedonik menggunakan skor 1-7 (sangat tidak suka sekali, sangat tidak suka, suka, antara suka dan tidak suka, tidak suka, sangat suka dan sangat suka sekali). Panelis diminta untuk menilai masing-masing sampel pada formulir yang telah disajikan. Formulir uji hedonik dapat dilihat pada Lampiran 5.

Penyajian sampel es krim diawali dengan menyiapkan alat di dapur persiapan, kemudian menyiapkan sampel es krim sebanyak satu sendok es krim ± 25 g pada wadah sampel yang telah diberi nomor kode angka acak. Sampel yang telah diberi kode angka acak disusun dalam satu nampan dan disajikan ke dalam ruang pengujian beserta formulir kuesioner.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan total padatan, *overrun*, waktu leleh, kadar lemak, kadar protein, uji hedonik dan uji deskriptif dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis (ANOVA). Apabila $F_{hit} \geq F_{tabel}$ maka dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan susu sapi dan susu kedelai dalam pembuatan es krim labu kuning berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar protein es krim labu kuning. Kandungan protein pada es krim labu kuning berbeda nyata untuk

masing-masing perlakuan kecuali perlakuan SSSK₂ dan SSSK₃. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan SSSK₁ memiliki kandungan protein tertinggi 3,57% dan SSSK₅ mengandung protein terendah 2,02%. Semakin banyak jumlah susu kedelai yang digunakan kandungan protein es krim cenderung lebih rendah. Hal ini disebabkan karena kadar protein *susu full cream* lebih tinggi dibandingkan kadar protein susu kedelai. Kadar protein susu *full cream* 11% (komposisi kemasan susu *full cream* merek Frisian Flag), sedangkan susu kedelai 2,84% (hasil analisis laboratorium). Semakin banyak penggunaan susu kedelai dan semakin sedikit penggunaan susu *full cream* kadar protein es krim labu kuning semakin menurun, begitu pula sebaliknya semakin sedikit penggunaan susu kedelai dan semakin banyak penggunaan susu *full cream* kandungan protein semakin meningkat. Es krim perlakuan SSSK₁, SSSK₂ dan SSSK₃ sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia No.01-3713-1995 yaitu minimal 2,7%, sedangkan perlakuan SSSK₄ dan SSSK₅ belum memenuhi standar Standar Nasional Indonesia No.01-3713-1995.

Menurut Fatimah (2013), semakin tinggi penggunaan susu skim dalam pembuatan es krim meningkatkan kandungan protein es krim 7,20% (perbandingan susu skim : ubi jalar merah : 8 : 2) dan semakin tinggi penggunaan ubi jalar merah akan menurunkan kandungan protein es krim yaitu 3,62% (perbandingan susu skim : ubi jalar merah : 6 : 4). Hasil penelitian Tampubolon (2017) menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan minyak sawit merah dalam pembuatan es krim maka akan menurunkan kandungan protein es krim 2,05% (perbandingan susu *full cream* : minyak sawit merah : 91 : 9) dan semakin

tinggi penggunaan susu *full cream* akan meningkatkan kandungan protein es krim 3,03% (perbandingan susu *full cream* : minyak sawit merah : 97:3).

Kadar Lemak

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan susu sapi dan susu kedelai dalam pembuatan es krim labu kuning berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar lemak es krim labu kuning.

Kandungan lemak pada es krim labu kuning berbeda nyata untuk masing-masing perlakuan, tetapi untuk perlakuan SSSK₃ dan SSSK₄ berbeda tidak nyata. Tabel 1 menunjukkan perlakuan SSSK₁ memiliki kadar lemak tertinggi 3,70% dan SSSK₅ memiliki kandungan lemak terendah 1,74%. Hal ini dikarenakan perbedaan kadar lemak bahan baku yang digunakan. Kadar lemak susu kedelai lebih rendah dibanding susu *full cream*. Kadar lemak susu kedelai 2,0% (hasil analisis laboratorium) sedangkan kadar lemak susu *full cream* 12% (komposisi dalam kemasan susu *full cream* merek Frisian Flag). Sehingga semakin sedikit penggunaan susu *full cream* dan semakin banyak penggunaan susu kedelai kadar lemak es krim labu kuning semakin menurun.

Lemak sangat dibutuhkan dalam pembentukan tekstur es krim yang lembut. Selama proses pengadukan, partikel lemak akan terkonsentrasi pada permukaan rongga udara sehingga meningkatkan volume *overrun*. Hal inilah yang menyebabkan lemak dapat memberikan tekstur yang lembut, dan citarasa yang diinginkan pada es krim. Seiring bertambahnya susu kedelai kandungan kadar lemak semakin rendah maka akan mempengaruhi konsentrasi pada permukaan es krim, sehingga mempengaruhi tekstur dari es krim labu

kuning. Rata-rata kadar lemak es krim labu kuning berkisar 1,74-3,70%. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia No.01-3713-1995, kadar lemak es krim minimal 5%. Tabel 1 menunjukkan kadar lemak pada penelitian ini belum memenuhi persyaratan SNI es krim yaitu minimal 5%. Hasil penelitian Pamungkasari (2008) menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah susu kedelai yang ditambahkan dalam pembuatan es krim ubi jalar ungu kadar lemak semakin menurun, yaitu berkisar 6,69-3,9% dengan rasio penambahan susu kedelai yaitu 0, 25%, 50%, 75% dan 100%. Es krim dengan kadar lemak rendah baik untuk konsumen yang menjalankan diet rendah lemak.

Overrun

Overrun terjadi akibat Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan susu sapi dan susu kedelai dalam pembuatan es krim labu kuning berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap *overrun* es krim labu kuning.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai *overrun* semakin rendah seiring meningkatnya substitusi susu kedelai yang ditambahkan ke dalam es krim labu kuning. Nilai *overrun* yang relatif tinggi diperoleh dari perlakuan SSSK₁ yaitu 21,79% sedangkan pada perlakuan SSSK₅ memiliki nilai *overrun* terendah yaitu 7,03%. *Overrun* erat hubungannya dengan kandungan lemak pada es krim. Lemak yang terkandung pada susu sapi dalam penelitian ini sebesar 12% (komposisi kemasan susu *full cream* merek Frisian Flag) sedangkan kandungan lemak pada susu kedelai 2,0% (hasil analisis laboratorium), sehingga semakin bertambahnya susu kedelai maka kandungan lemak semakin menurun dan menyebabkan *overrun* juga menurun. Menurut Friberg dan

Larsson (1997), es krim yang menggunakan bahan nabati sebagai sumber lemak membuat emulsi menjadi tidak stabil sehingga *overrun* menjadi tidak stabil dan menyebabkan nilai *overrun* cenderung rendah.

Lemak dapat mempengaruhi tekstur es krim yang dihasilkan, karena lemak mempengaruhi kekentalan es krim yang menjadikan tekstur es krim lebih lembut. Lemak juga mempengaruhi *overrun* karena pada saat proses *mixing* akan mengakibatkan terjadinya penyebaran lemak dan membentuk jaringan di sekitar udara. Proses *mixing* dilakukan pada suhu rendah berkisar 10°C yang akan menyebabkan terjadinya kristalisasi lemak, proses kristalisasi sangat penting untuk membentuk globula lemak membentuk tiga dimensi dan memerangkap udara dan mengikat air sehingga menambah volume es krim. Hasil penelitian Pangga (2015) menyatakan bahwa *overrun* semakin meningkat seiring bertambahnya kandungan lemak dalam es krim dan rata-rata *overrun* yang dihasilkan berkisar 6,89-21,80%.

Overrun juga dipengaruhi oleh protein. Kandungan protein es krim labu kuning diperoleh dari susu sapi dan susu kedelai yang menimbulkan buih pada saat pengadukan. Menurut Suprayitno *at al.* (2001), semakin tinggi kandungan protein maka semakin tinggi *overrun*, hal ini dikarenakan protein dapat membentuk buih karena bersifat amfifilik berperan sebagai *surface active* untuk pembentuk dan penstabil fase gas terdispersi. Semakin banyak penggunaan susu sapi, kandungan protein akan semakin meningkat dan menyebabkan buih semakin banyak sehingga *overrun* juga meningkat. Kandungan protein susu sapi pada penelitian ini sebesar 11% (komposisi kemasan susu *full cream*

merek Frisian Flag) sedangkan kandungan protein susu kedelai pada penelitian ini sebesar 2,84% .

Waktu Leleh

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan susu sapi dan susu kedelai dalam pembuatan es krim labu kuning berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap waktu leleh es krim labu kuning. Tabel 1 menerangkan bahwa waktu leleh es krim labu kuning yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 10,18-20,29 menit. Waktu leleh yang paling cepat diperoleh dari perlakuan SSSK₁ dan waktu leleh paling lama diperoleh dari perlakuan SSSK₅. Semakin banyak jumlah susu kedelai yang digunakan akan menghasilkan waktu leleh lebih lama.

Waktu leleh berkaitan dengan *overrun*, semakin tinggi *overrun* maka semakin cepat es krim tersebut meleleh, begitu pula sebaliknya semakin rendah *overrun* maka semakin lambat es krim tersebut meleleh. *Overrun* dipengaruhi oleh kandungan protein dan lemak yang terdapat dalam kandungan es krim. Hal ini sejalan dengan Muse dan Katel (2004) yang menyatakan bahwa waktu leleh es krim dipengaruhi oleh jumlah udara dalam adonan es krim, kristal es dan kandungan lemak es krim. Sejalan dengan hasil penelitian Pangga (2015) yang menyatakan bahwa kecepatan meleleh es krim dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan adonan dan juga besarnya presentase *overrun* yang dihasilkan karena dalam adonan akan membentuk rongga-rongga udara yang akan terlepas bersama dengan melelehnya es krim.

Waktu leleh juga berkaitan dengan tekstur, kekentalan adonan dan jumlah pengemulsi atau penstabil yang terdapat pada es krim. Kandungan protein yang terdapat dalam adonan

berperan sebagai penstabil. Penstabil memiliki daya ikat air yang tinggi dan dapat membentuk gel sehingga molekul air akan terperangkap. Pembentukan gel akan meningkatkan kekentalan dan es krim akan lebih lama untuk meleleh.

Total Padatan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan susu sapi dan susu kedelai dalam pembuatan es krim labu kuning berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total padatan es krim labu kuning. Total padatan es krim labu kuning berbeda nyata untuk masing-masing perlakuan tetapi untuk perlakuan SSSK₅ berbeda tidak nyata. Rata-rata total padatan yang diperoleh berkisar 25,73-30,73%. Total padatan tertinggi diperoleh pada perlakuan SSSK₁ 30,73% sedangkan yang paling rendah pada perlakuan SSSK₅ 25,73% dan SSSK₄ 26,10%. Hal ini dikarenakan perbedaan penggunaan bahan baku yang digunakan. Semakin banyak susu kedelai yang digunakan nilai total padatan semakin menurun.

Total padatan es krim labu kuning berasal dari susu sapi, susu kedelai, kuning telur dan penambahan pasta labu kuning sebesar 12%. Total padatan es krim labu kuning berkurang seiring banyaknya susu kedelai dan semakin sedikitnya jumlah susu sapi. Hal ini karena kandungan susu total padatan susu kedelai lebih rendah dibandingkan susu sapi. Total padatan susu kedelai berkisar 7,17% dan total padatan susu *full cream* berkisar 11,78% sehingga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap setiap perlakuan.

Hasil penelitian Pamungkasari (2008), menyatakan bahwa total padatan es krim ubi jalar yang telah disubstitusi susu kedelai berkisar 36,27%-42,07%. Total padatan es krim

labu kuning berkisar 25,73%-30,73% sehingga es krim labu kuning dengan berbagai substitusi susu kedelai pada penelitian ini belum memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia yaitu minimal 34%.

Penilaian Sensori Es Krim Labu Kuning

Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan susu sapi dan susu kedelai berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap warna es krim secara deskriptif maupun secara hedonik.

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan susu kedelai warna es krim menjadi lebih kuning dan disukai oleh panelis. Perlakuan SSSK₁ (susu sapi 100%) memiliki skor 3,26 (agak kuning), hal ini dikarenakan susu sapi memiliki karakteristik berwarna lebih putih dibandingkan susu kedelai, sehingga saat dicampur dengan pasta labu kuning menjadikan warna es krim menjadi agak kuning. Sedangkan nilai tertinggi yang diberikan oleh panelis pada perlakuan SSSK₅ (100% susu kedelai) dengan skor 4,76 (sangat kuning). Hal ini dikarenakan susu kedelai memiliki karakter berwarna putih kekuningan sehingga semakin banyak jumlah susu kedelai yang ditambahkan maka warna kuning pada es krim labu kuning yang dihasilkan semakin jelas. Warna kuning es krim disebabkan oleh kandungan karotenoid yang menjadikan es krim berwarna kuning.

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak susu kedelai, tingkat kesukaan panelis terhadap warna es krim semakin meningkat. Panelis lebih menyukai es krim dengan skor 4,76 (sangat kuning) dengan skor hedonik

5,86 (sangat suka). Hasil penelitian Hartati dan Husnul (2012) menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai es krim labu kuning dengan penambahan labu kuning sebanyak 100 g dan yogurth cair sebanyak 200 g dan mendapat skor 4,1 (suka) dengan warna orange kekuningan.

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan susu sapi dan susu kedelai memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap atribut aroma es krim labu kuning secara uji deskriptif dan secara uji hedonik.

Penambahan susu kedelai menyebabkan es krim beraroma langu. Semakin banyak penambahan susu kedelai aroma es krim akan semakin langu. Aroma langu disebabkan senyawa etil-vinil- keton yang dihasilkan oleh enzim lipoksigenase. Esvandiari *et al.* (2010), menyatakan bahwa enzim lipoksigenase bereaksi dengan lemak menghasilkan senyawa organik etil-vinil-keton. Selain itu, bau langu pada kedelai merupakan indikator adanya senyawa golongan flavonoid. Flavonoid merupakan golongan dari senyawa fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa fenolik tersusun atas cincin aromatik yang mengandung satu atau dua gugus OH sehingga menyebabkan aroma langu. Menurut Astawan (2004), timbulnya bau langu (*beany flavor*) pada susu kedelai diakibatkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase atau lipoksidase yang terdapat dalam biji kedelai. Enzim tersebut menghasilkan etil vinil keton yang menyebabkan rasa dan bau langu.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata hasil uji hedonik terhadap aroma es krim berkisar 4,47-5,85 (antara suka dan tidak suka sampai

sangat suka) terhadap atribut aroma es krim. Panelis lebih menyukai es krim yang mempunyai aroma khas susu sapi dibandingkan susu kedelai. Hasil penelitian Pamungkasari (2008) menyatakan semakin banyak susu kedelai yang digunakan akan menyebabkan aroma yang dihasilkan dari es krim menjadi langu (*beany flavor*). Es krim ubi jalar dengan substitusi susu kedelai 25% dan 50% disukai oleh panelis, sedangkan es krim ubi jalar dengan substitusi susu kedelai 75% dan 100% panelis menilai netral, semakin besar substitusi susu kedelai dalam es krim ubi jalar menjadikan kesukaan panelis terhadap parameter aroma semakin turun.

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil uji deskriptif terhadap atribut aroma berkisar antara 1,1-4,76 (beraroma langu sampai sangat beraroma susu sapi). Penilaian tertinggi terhadap atribut aroma pada perlakuan SSSK₁ (tanpa substitusi susu kedelai) yaitu 4,76 (sangat beraroma susu sapi), sedangkan nilai terendah pada perlakuan SSSK₅ (100% susu kedelai) yaitu 1,1 (beraroma langu).

Tekstur

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan susu sapi dan susu kedelai berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur es krim labu kuning secara deskriptif maupun uji hedonik.

Tabel 1 menunjukkan bahwa es krim memiliki tekstur sangat tidak lembut sampai lembut dengan skor 1,00-4,03. Semakin banyak susu kedelai yang ditambahkan akan mengakibatkan tekstur es krim menjadi tidak lembut. Hal ini berhubungan dengan kandungan lemak pada es krim yang semakin menurun dengan bertambahnya jumlah susu kedelai.

Lemak susu berperan penting dalam mempengaruhi tekstur es krim.

Lemak yang terdapat dalam adonan es krim akan menghalangi terjadinya pengkristalan es krim. Kandungan lemak susu yang terlalu rendah akan membuat kristal es besar dan tekstur lebih kasar (Marshall dan Arbuckle, 1996). Hasil penelitian Jumiati (2015) menunjukkan bahwa semakin tinggi lemak yang dikandung dalam es krim menghasilkan es krim yang lembut, karena lemak dapat menghambat pembentukan kristal es yang besar pada saat pembekuan.

Tekstur merupakan keadaan partikel-partikel yang menyusun keseluruhan *body* es krim. Tekstur sangat dipengaruhi oleh lemak sebagai bahan baku es krim. Formulasi yang disusun dalam penelitian ini seluruhnya tersusun oleh lemak yang cukup rendah yaitu 1,74-3,70% sehingga tekstur yang dihasilkan sangat tidak lembut sampai agak lembut.

Tabel 1 menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai es krim dengan tekstur lembut. Semakin banyak penggunaan susu sapi, es krim yang digunakan akan semakin lembut teksturnya dan lebih disukai panelis. Hal ini sejalan dengan Waladi (2015) yang menyatakan bahwa es krim dengan tekstur lembut lebih disukai oleh panelis karena bahan baku yang digunakan yaitu lemak susu sapi dan padatan non lemak. Menurut Ismunandar (2004), lemak susu selain memberi tekstur halus juga berkontribusi memberikan efek sinergis terhadap rasa.

Rasa

Rasa merupakan sensasi yang terbentuk dari hasil perpaduan bahan pembentuk dan komposisi pada suatu produk makanan yang ditangkap oleh indera pengecap. Pengujian rasa terhadap es krim labu kuning dimaksudkan untuk mengetahui tingkat

penerimaan terhadap perubahan rasa es krim akibat substitusi susu kedelai karena rasa merupakan atribut yang sangat menentukan penerimaan panelis atau konsumen, oleh sebab itu rasa suatu produk makanan sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun formulasinya. Produk makanan dapat diterima oleh konsumen apabila produk tersebut sesuai dengan yang diinginkan.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan susu sapi dan susu kedelai berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap atribut rasa es krim labu kuning secara deskriptif maupun uji hedonik. Tabel 1 menunjukkan bahwa es krim mempunyai skor rasa 1,3-5,00 (sangat berasa susu kedelai sampai sangat berasa susu sapi). Semakin banyak penambahan susu kedelai es krim akan berasa susu kedelai, dan es krim yang dihasilkan memiliki rasa yang masih disukai oleh panelis sebaliknya semakin banyak susu sapi yang ditambahkan maka es krim akan berasa susu sapi dan lebih disukai oleh panelis.

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil uji hedonik yang dilakukan oleh panelis memberi penilaian 4,83-6,00 (suka sampai sangat suka) terhadap atribut rasa es krim labu kuning. Panelis sangat menyukai es krim labu kuning dengan kandungan susu sapi yang lebih banyak, hal ini dikarenakan es krim dengan susu sapi lebih banyak memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi. Lemak dibutuhkan untuk membentuk struktur emulsi dan memberikan citarasa dan menurunkan titik beku. Rasa pada es krim merupakan kombinasi citarasa dan aroma, yang dibuat untuk memenuhi selera konsumen (Rohmah, 2013).

Penentuan Es Krim Perlakuan Terpilih

Tabel 1. Rekapitulasi hasil penilaian sensori es krim perlakuan terpilih

Parameter uji	Standar	Perlakuan				
		SSSK ₁	SSSK ₂	SSSK ₃	SSSK ₄	SSSK ₅
Analisis kimia						
<i>Overrun</i>	IRT* 35-50%	21,79 ^e	20,56 ^d	15,85 ^c	10,95 ^b	7,03 ^a
Waktu leleh	10-15 menit	10,18^a	13,12^b	14,29^c	18,39 ^d	20,29 ^e
Kadar protein	SNI min. 2,7%	3,57^d	3,21^c	3,07^c	2,61 ^b	2,02 ^a
Kadar lemak	SNI min. 5,0%	3,70 ^d	3,08 ^c	2,61 ^b	2,12 ^b	1,74 ^a
Total padatan	SNI min. 34%	30,73 ^d	28,60 ^c	26,88 ^b	26,10 ^a	25,73 ^a
Uji deskriptif						
Warna	Normal	3,26 ^a	3,56 ^{ab}	3,36 ^b	4,06 ^c	4,76 ^d
Aroma	Normal	4,76 ^e	3,96 ^d	3,06 ^c	2,00 ^b	1,10 ^a
Tekstur	Normal	4,03 ^e	3,26 ^d	2,06 ^c	1,66 ^b	1,00 ^a
Rasa	Normal	5,00 ^e	3,47 ^d	3,07 ^c	2,00 ^b	1,13 ^a
Uji hedonik						
Warna		4,94 ^a	5,00 ^a	5,25 ^b	5,5^c	5,86^d
Aroma		1,10 ^a	2,00 ^b	3,06 ^c	3,96 ^d	4,76^e
Tekstur		5,00 ^d	4,91^c	4,11 ^b	3,76 ^a	2,90 ^a
Rasa		6,00 ^e	5,00^d	4,95 ^c	4,87 ^b	4,83 ^a

Produk pangan harus memiliki nilai gizi yang baik. Produk pangan yang diproduksi diharapkan memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan. Salah satu syarat mutu yang menjadi acuan produk pangan adalah Standar Nasional Indonesia.

Hasil rekapitulasi data berdasarkan parameter *overrun*, waktu leleh, kadar protein, kadar lemak, total padatan dan analisis sensori dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan parameter kadar protein kelima perlakuan berbeda nyata, oleh karena itu es krim labu kuning perlakuan terbaik adalah SSSK₁ (susu sapi 100%), akan tetapi perlakuan SSSK₁, SSSK₂ dan SSSK₃ dipilih karena memiliki

kadar protein yang dan masih memenuhi Standar Nasional Indonesia No.01-3713-1995.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil penilaian es krim perlakuan terpilih

Ket: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (p<0,05).

Sumber: * Sandi (2017)

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan lemak dan total padatan

belum memenuhi SNI No 01-3713-1995 tentang es krim akan tetapi perlakuan yang dipilih adalah perlakuan SSSK₂, demikian juga halnya dengan total padatan. Berdasarkan uji hedonik warna dan aroma panelis lebih menyukai perlakuan SSSK₅ sedangkan untuk hedonik tekstur dan rasa panelis lebih menyukai perlakuan SSSK₂.

Berdasarkan hasil rekapitulasi analisis es krim tersebut, maka es krim yang dipilih ada adalah perlakuan SSSK₂. Es krim perlakuan tersebut memiliki *overrun* 20,56, waktu leleh 13,12 menit, kadar protein 3,21%, kadar lemak 3,08d dan total padatan 28,60%. Berdasarkan penilaian sensori secara deskriptif es krim perlakuan SSSK₂ (susu sapi 25% : susu kedelai 75%) berwarna agak kuning, beraroma susu sapi, tekstur agak lembut dan penilaian terhadap rasa secara hedonik yaitu suka.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbandingan susu sapi dan susu kedelai dalam pembuatan es krim labu kuning berpengaruh nyata terhadap *overrun*, waktu leleh, kadar protein, kadar lemak, total padatan dan penilaian sensori secara deskriptif dan hedonik.
2. Perlakuan terpilih berdasarkan parameter yang diuji adalah SSSK₂ (susu sapi 75% : susu kedelai 25%) dengan *overrun* 20,56, waktu leleh 13,12 menit, kadar protein 3,21%, kadar lemak 3,08% dan total padatan 28,60%. Berdasarkan penilaian sensori secara deskriptif es krim perlakuan SKSS₂ berwarna agak kuning, beraroma susu sapi, tekstur agak lembut dan penilaian terhadap rasa secara hedonik yaitu suka.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan bahan pangan yang mengandung lemak tinggi untuk meningkatkan kandungan gizi dan tekstur es krim labu kuning menjadi lebih lembut serta memenuhi syarat mutu es krim sehingga menjadikan produk berkualitas dan analisis finansial layak dikembangkan.

Daftar Pustaka

- Anam dan Handajani. 2010. Mi kering waluh (*Cucurbita moschata*) dengan antioksidan dan pewarna alami. *Jurnal Caraka Tani*. 25(1): 72-78.
- Arbuckle, W.S. dan R.T. Marshall. 1996. *Ice Cream 5th Edition*. Chapman and Hall. New York.
- Astawan, M. 2004. Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan. Tiga Serangkai. Solo.
- Astawa, M dan Kasih, A.L. 2008. Khasiat Warna-Warni Makanan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Astuti, S. 2008. Isoflavon kedelai dan potensinya sebagai penangkap radikal bebas. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 13(2): 126-136.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. Es Krim. SNI 01-3713-1995. Jakarta.
- Campbell, J.R. dan R.T. Marshall. 2000. *The Science Providing Milk for Men*. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Dwi, S.T. 2006. Pengaruh Tingkat Penggunaan Starter Yogurth terhadap *Overrun*, Kecepatan Meleleh, dan Mutu Organoleptik Fermented *Ice Cream*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Estiasih, T. 2005. Kimia dan Teknologi Pengolahan Kacang-kacangan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Esvandiari, M., H. Sholihin, dan A. Suyatna. 2010. Studi kinerja adsorpsi arang aktif bentonit pada aroma susu kedelai. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 1(2): 135-149
- Fatimah. 2013. Pemanfaatan Ubi Jalar Merah sebagai Bahan Tambahan dalam Pembuatan Es Krim Secara Tradisional dengan Penambahan CMC. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Friberg, S.E. dan K. Larrson. 1997. *Food Emulsion*. Marcell Dekker, Inc. New York.
- Goff, H.D. 2000. *Finding Science in Ice Cream*. Departement of

- Food Science. University of Guelph.
- Hartati, S.E. 2011. Kajian formulasi (bahan baku, bahan pemantap) dan metode pembuatan terhadap kualitas es krim. *Jurnal Gamma*. 7(1): 20-26.
- Herlambang, I., W.J. Harper and B. W. Tharp. 2011. Effect of stabilizer on fat agglomeration and melting resistance in ice cream. <http://www.spingerlink.com>. Diakses pada 20 Maret 2017.
- Jumiati. 2015. Studi pembuatan es krim berbasis santan kelapa dan bubur ubi jalar ungu. Skripsi (Tidak dipublikasi). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Ismunandar. 2004. Dibalik Lembutnya Es Krim. LIPI. <http://www.Kimianet.lipi.go.id/utama.cgi?artikel&1102121768&>. Diakses pada 20 Maret 2017.
- Koswara, S. 2006. Susu kedelai tak kalah dengan susu sapi. <http://www.Ebookpangan.com/artikel/susu%20kedelai%20kalah%20dengan%20susu%20sapi.pdf>. Diakses pada 06 Februari 2016.
- Mahmud, M.K., Hermana., N.A. Zulfianto. R.R. Aprianto, I. Ngardiarti, B. Hartati, Berdanus dan Tinexcellly. 2008. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. PT Elex Media Komputindo. Kompas Gramedia. Jakarta.
- Mikusanti, Fatma, Suheryanto, B. Untari. dan Y. Adnan. 2013. Training pembuatan selai dan es krim labu kuning sebagai makanan untuk kesehatan. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*. Universitas Sriwijaya. Palembang. 57-62.
- Muchtadi T.R. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. PAUD IPB. Bogor.
- Muse, M.R., dan W. Kartel. 2004. Ice cream structure elements that affect melting rate and hardness. *ADSA. Journal Dairy Science*. 87(1): 1-10.
- Olifia, M.S. 2017. Pemanfaatan Susu Full Cream dan Minyak Sawit Merah dalam Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Oranye. Skripsi (Tidak dipublikasi). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Pangga. N.R. 2015. Penggunaan Whippy Cream dalam Pembuatan Es Krim Soygurth. Skripsi (Tidak dipublikasi). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Pamungkasari, D. 2008. Kajian Penggunaan Susu Kedelai Sebagai Substitusi Susu Sapi Terhadap Sifat Es Krim Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*). Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Putri, M.A. 2014. Pengaruh Ekstrak Rosella Terhadap Kualitas Es Krim Susu Kedelai. Skripsi. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Rohmah. 2013. Uji Protein dan Glukosa Es Krim dengan Bahan Ubi Jalar Ungu dan Susu Kedelai Rasa Nangka Secara Tradisional. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Saleh, E. 2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. USU

- digital Library. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Saputro, D.W. 2014. Pemanfaatan Kacang Tolo (*Vigna Unguiculata*) Sebagai Bahan Tambahan Es Krim dengan Pewarna Alami Daun Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L.). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Setyaningsih, D., A. Apriyano dan M. Puspita. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Sumarmono, J dan F. M. Suhartati. 2012. Yield dan komposisi keju lunak (*soft cheese*) dari susu sapi yang dibuat dengan teknik *direct acidifacition* menggunakan ekstrak buah lokal. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(3): 65-68.
- Suprayitno, E., H. Kartikaningsih, dan S. Rahayu. 2001. Pembuatan es krim dengan menggunakan stabilisator natrium alginat dari *Sargassum sp.* *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia*. 1(3): 23-27.
- Susilorini, Eko dan E. Manik . S. Syahputra, E. 2008. Pengaruh Jenis Zat Penstabil dan Konsentrasi Mentega yang digunakan terhadap Mutu dan Karakteristik Es Krim Jagung. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Tampubolon, R.C. 2017. Pemanfaatan Susu *Full Cream* dan Minyak Kelapa Sawit Merah dalam Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.). Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Wahyuni, D. dan S. Widjanarko. 2015. Pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap ekstrak karotenoid labu kuning dengan metode gelombang ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 390-401.
- Waladi. 2015. Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) sebagai Bahan Tambahan dalam Pembuatan Es Krim. Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Winarno, F.G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yusmarini, R. Indrati, T. Utami dan Y. Marsono. 2009. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat proteolitik dari susu kedelai yang terfermentasi secara spontan. *Jurnal Natur Indonesia*. 12(1): 28-33.