



QUANTITY ANALYSIS OF PROCESS SYSTEM FOR PRODUCTION ICE CREAM ADDITION MATERIAL FROM SOYBEAN TEMPE

ANALISA KUANTITAS SISTEM PROSES PEMBUATAN ES KRIM BERBAHAN TAMBAHAN TEPUNG TEMPE KEDELAI

Ali Zainal Abidin Alaydrus

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

E-mail: alizainal@faperta.unmul.ac.id

ARTICLE INFO

Correspondent:

Ali Zainal Abidin Alaydrus
alizainal@faperta.unmul.ac.id

Key words:
tempe flour, ice cream

Website:
<http://idm.or.id/JSCR>

page: 179 - 191

ABSTRACT

This study aims to determine the best composition of tempe flour additives, in ice cream processing to determine the mass balance in this processing, physical properties (viscosity, overrun, melting time, and total solids), chemical properties (fat and protein content), and organoleptic flavor of ice cream from tempeh flour. The research method uses empirical methods with variations in the mixture of ingredients from 2 (two) factors to get the best proportions. The first factor is the proportion of tempe flour with 3 (three) levels (5, 7.5, and 10%) and the second factor is the proportion of carrageenan with 2 (two) levels (0.5 and 1%). The results of physical and chemical analysis compared with commercial ice cream products, SNI and organolaptics are the best response recommended for mass production. The results showed that the treatment with variations in the proportions of carrageenan and tempeh flour had an effect on total solids, fat and protein content, viscosity, overrun, and melting time. Ice cream with the best treatment based on physical and chemical properties found in ice cream with 1% carrageenan and 10% tempe flour containing 32.22% total solids, 5.486% protein, 7.91% fat, 5.23 Pa.s viscosity, overrun 22.132% and 38.667 minutes melting rate. Ice cream with the best treatment based on organoleptic results was found in ice cream with a composition of 0.5% carrageenan and 5% tempeh flour which contained 19.22% total solids, 4.261% protein, 5.031% fat, 2.33 Pa.s dough viscosity, overrun 14.014%, and melting time 30.201 minutes.

Copyright © 2022 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Koresponden Ali Zainal Abidin Alaydrus <i>alizainal@faperta.unmul.ac.id</i></p> <p>Kata kunci: tepung tempe, es krim</p> <p>Website: <i>http://idm.or.id/JSCR</i></p> <p>hal: 179 - 191</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi terbaik dari bahan tambahan berupa tepung tempe, dalam pengolahan es krim, mengetahui neraca massa dalam setiap tahapan pengolahan, mengetahui sifat fisik (viskositas, overrun, waktu leleh, dan total padatan), mengetahui sifat kimia (kadar lemak dan protein), dan juga mengetahui organoleptik es krim dari tepung tempe. Metode penelitian menggunakan metode empiris dengan variasi campuran bahan dari 2 (dua) faktor untuk mendapatkan proporsi yang terbaik. Faktor pertama adalah proporsi tepung tempe dengan 3 (tiga) taraf (5, 7,5, dan 10%) dan faktor kedua adalah proporsi karagenan dengan 2 (dua) taraf (0,5 dan 1%). Hasil analisis fisik dan kimia dibandingkan dengan produk es krim komersial, SNI dan organoleptik merupakan respon terbaik yang direkomendasikan untuk diproduksi massal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan variasi proporsi karagenan dan tepung tempe berpengaruh terhadap total padatan, kadar lemak dan protein, viskositas, overrun, dan waktu meleleh. Es krim dengan perlakuan terbaik berdasarkan sifat fisika dan kimia terdapat pada es krim dengan karagenan 1% dan tepung tempe 10% mengandung total padatan 32,22%, protein 5,486%, lemak 7,91%, viskositas 5,23 Pa.s, overrun 22,132% dan 38,667 menit laju leleh. Es krim dengan perlakuan terbaik berdasarkan hasil organoleptik ditemukan pada es krim pada komposisi 0,5 % karagenan dan 5% tepung tempe yang mengandung total padatan sebanyak 19,22%, protein 4,261%, lemak 5,031%, viskositas adonan 2,33 Pa.s, overrun 14,014%, dan waktu meleleh 30,201 menit.</p> <p style="text-align: right;"><i>Copyright © 2022 JSCR. All rights reserved.</i></p>

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati dengan kandungan 39 %, dan 2 % dari seluruh rakyat Indonesia memperoleh sumber kalori dari kedelai. Besarnya nilai gizi yang dimiliki kedelai banyak disukai oleh masyarakat. Kedelai menjadi bagian makanan sehari-hari bangsa Indonesia dengan berbagai teknik pengolahan yang beraneka ragam. Salah satu hasil pengolahan yang paling terkenal adalah pengolahan kedelai menjadi tempe.

Tempe bagi kalangan tertentu dianggap sebagai makanan tradisional yang kurang bergengsi karena penampilannya kurang menarik, selain itu tempe termasuk dalam golongan produk pangan yang rentan rusak. Dalam upaya pengawetan, pengolahan dan penganejaragaman makanan tradisional, maka produk olahan tempe yang telah ada di modernisasi sehingga cita rasa dan penampilannya menjadi lebih enak dan bergengsi yaitu dengan mengolah tempe menjadi es krim.

Metode yang digunakan adalah metode empirik di mana dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan variasi proporsi karagenan sebagai bahan penstabil dan proporsi tepung tempe kedelai sebagai bahan padatan tambahan terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik produk es krim. Studi pengolahan es krim berbahan tambahan tepung tempe kedelai ini dilakukan dengan mengolahnya menjadi tepung tempe kedelai, selanjutnya membuat es krim untuk dianalisa proses keseimbangan massanya, sifat fisik (*Overrun*, waktu meleleh, total padatan), kimia (kadar lemak dan protein), dan organoleptik es krim. Hasil analisa kedua tersebut kemudian dibandingkan dengan es komersial dan es krim yang sesuai dengan SNI. Hasil tersebut lalu digabungkan dengan hasil analisa organoleptik yang akan dipilih baik menjadi komposisi yang direkomendasikan diproduksi massal.

Tujuan Penelitian ini adalah: 1) Menentukan komposisi yang bernilai baik pada pengolahan es krim berbahan tambahan tepung tempe kedelai, dan 2) Mengetahui proses keseimbangan massa pada pengolahan es krim, sifat fisik (*Overrun*, viskositas, total padatan dan waktu meleleh), kimia (kadar lemak dan protein) dan organoleptik es krim berbahan tambahan tepung tempe kedelai

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Februari 2018 bertempat di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP) Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian (FTP) dan Laboratorium Pengolahan Pangan Jurusan Studi Ilmu dan Teknologi Pangan FTP, Universitas Brawijaya, Malang.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode empirik dengan variasi campuran bahan dari dua faktor untuk memperoleh campuran yang baik. Faktor pertama terdiri dari 3 level dan faktor kedua terdiri dari 2 level dengan 3 kali ulangan. Kombinasi faktor-faktor tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Dua Faktor

F \ W	W ₁	W ₂	W ₃
F ₁	F ₁ W ₁	F ₁ W ₂	F ₁ W ₃
F ₂	F ₂ W ₁	F ₂ W ₂	F ₂ W ₃

Parameter Pengamatan

a. Kadar Air dan Total Padatan Es Krim

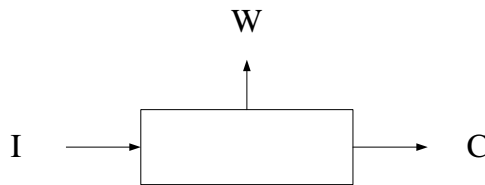
Besarnya kadar air pada bahan dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut:

$$KA (\%) = \frac{x - y}{x} \times 100 \%$$

$$\text{Total Padatan} = 100\% - \text{kadar air} (\%)$$

b. Keseimbangan Massa

Keseimbangan massa total dihitung dengan menggunakan persamaan:



$I = W + C$ (Akumulasi adalah 0 dalam keadaan mantap)

c. Protein

Analisa menggunakan metode Kjedhal dengan rumus:

$$\% N = \frac{(\text{vol.titrasi sampel} - \text{vol.titrasi blanko}) \text{NHCl } 100 \text{ } 14.008}{\text{berat sampel} \times 1000}$$

d. Lemak

Analisa menggunakan metode Sokhlet dengan rumus:

$$\text{kadar lemak} = \frac{\text{berat lemak}}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

e. Viskositas

Viskositas es krim dapat diketahui dengan pengukuran menggunakan viskosimeter Briekfield RVT

f. Overrun

Overrun pada es krim dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Overrun} = \frac{\text{Berat adonan} - \text{Berat es krim}}{\text{Berat es krim}} \times 100 \%$$

g. Waktu Meleleh

Waktu meleleh pada es krim dapat diketahui melalui pengamatan secara langsung dengan menghitung waktu yang dibutuhkan es krim meleleh keseluruhan saat diletakkan pada suhu ruang.

h. Analisa Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Pengujian dilakukan dengan uji skala hedonik yang terdiri dari 7 nilai dengan 7 pernyataan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Bahan Baku

Tabel 2. Hasil Analisa Tepung Tempe

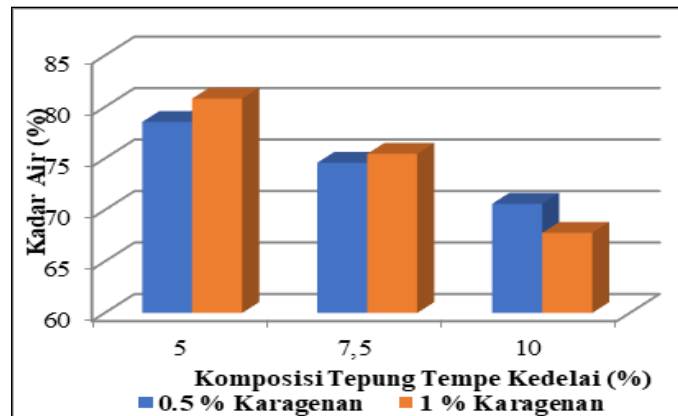
No	Parameter	Tepung Tempe (%)*	Tepung Tempe (%)**
1	Protein	42.46	48.0
2	Lemak	27.7	24.7
3	Kadar Air	4.30	4.10
4	Total Padatan	95.70	95.90

Tabel 2 menunjukkan bahwa analisa tepung tempe kedelai yang digunakan sebagai bahan baku, terdapat perbedaan pada nilai komposisi tepung tempe kedelai yang diperoleh dari literatur. Faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan tersebut menurut (Subagyo, 2001) adalah karena bahan baku dan proses pengolahan, seperti lama

pengukusan, pengirisan, dan teknik pengeringan yang berpengaruh kepada nilai mutu tepung tempe yang dihasilkan.

Analisa Sifat Fisik dan Kimia

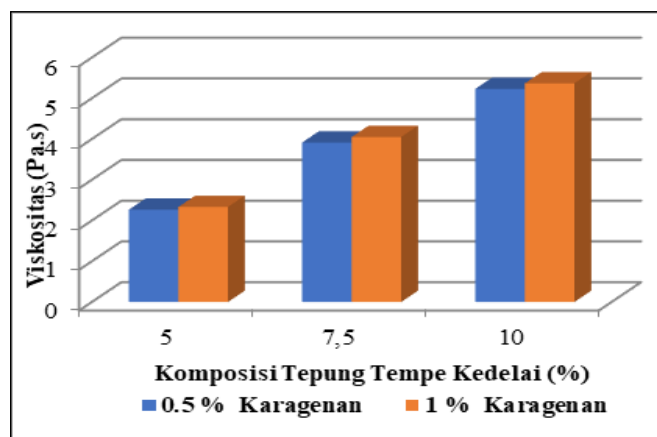
a. Total Padatan



Gambar 1. Total Padatan Es Krim

Gambar 1. menunjukkan bahwa total padatan mengalami peningkatan seiring meningkat dengan ditambahkan karagenan dan tepung tempe kedelai. Berdasarkan hasil analisa bahan baku pada Tabel 2 menunjukkan tepung tempe kedelai yang digunakan mengandung total padatan sebanyak 95.7%. Dengan demikian, jika tepung tempe kedelai dalam pembuatan es krim proporsinya ditambahkan maka total padatan es krim yang dihasilkan akan mengalami peningkatan. Total padatan tersusun dari suatu bahan berupa komponen lemak, protein, karbohidrat, dan abu. Peningkatan total padatan akan menghasilkan tekstur produk yang lebih halus yang menyebabkan penghambatan mekanis terhadap pertumbuhan kristal (Arbuckle and Marshall, 2000).

b. Viskositas

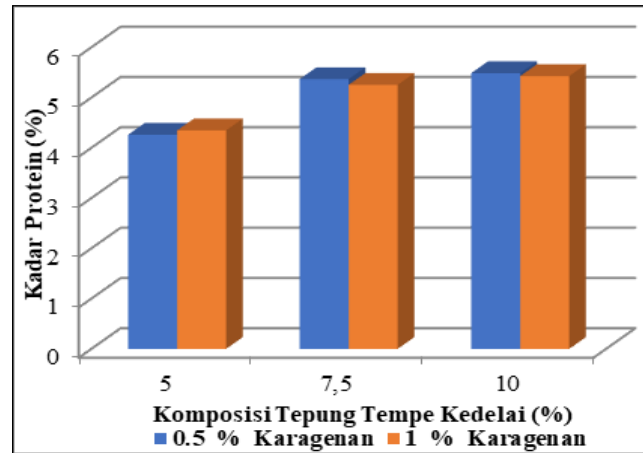


Gambar 2. Viskositas Es Krim

Gambar 2. menunjukkan bahwa viskositas mengalami peningkatan dengan semakin tingginya proporsi karagenan dan proporsi tepung tempe kedelai yang diberikan. Peningkatan viskositas adonan es krim akibat meningkatnya proporsi karagenan dan tepung tempe kedelai juga sesuai dengan hasil studi literatur.

Marshall, *et al.*, (2003) dalam penelitiannya menyatakan bahwa viskositas akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi dari penstabil, protein, lemak, protein dan total padatan.

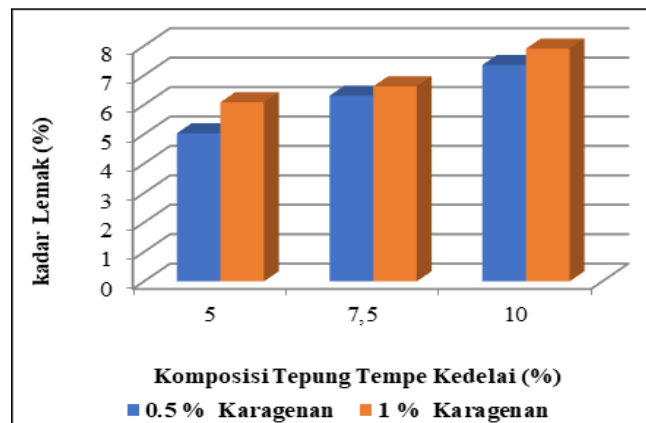
c. Kadar Protein



Gambar 3. Kadar Protein Es Krim

Gambar 3. menunjukkan bahwa kadar protein cenderung meningkat dengan semakin meningkatnya proporsi karagenan dan proporsi tepung tempe yang ditambahkan. Berdasarkan hasil analisa bahan baku pada Tabel 2, tepung tempe kedelai yang digunakan mengandung protein sebesar 42.46%. Sebagai bahan baku tambahan tentunya akan memberikan sumbangan protein pada es krim. Perbedaan proporsi karagenan juga mempengaruhi protein, namun peningkatan protein tidak terjadi secara signifikan. Hal ini karena protein yang ada pada karagenan jumlahnya relatif kecil. Reni (2010) menyebutkan proporsi tepung tempe yang diberikan berpengaruh nyata terhadap protein es krim yang dihasilkan.

d. Kadar Lemak

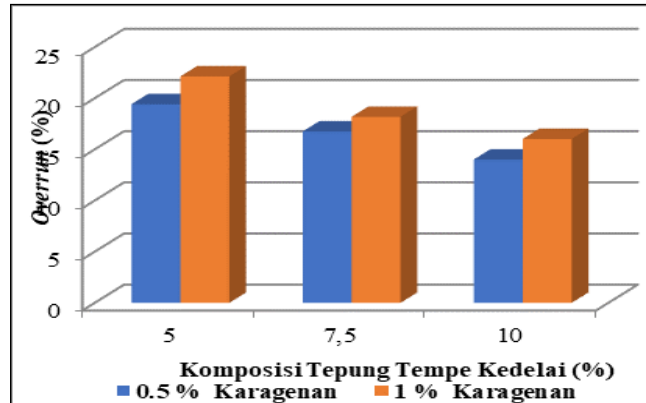


Gambar 4. Kadar Lemak Es Krim

Gambar 4. menunjukkan bahwa kadar lemak cenderung meningkat dengan semakin besarnya proporsi karagenan dan tepung tempe kedelai yang diberikan. Hasil analisa bahan baku (Tabel 2) menyebutkan bahwa tepung tempe kedelai yang digunakan mengandung lemak sebanyak 27.7%. Penggunaan proporsi tepung tempe kedelai sebesar 5-10% sebagai bahan baku memberikan sumbangan lemak pada es krim. Padaga dan Sawitri (2005) menyebutkan bahwa lemak mempunyai

peranan penting pada kualitas es krim, yaitu meningkatnya nilai gizi pada es krim, menghasilkan tekstur yang lebih lembut, bertambahnya cita rasa, membantu menghasilkan bentuk dan kepadatan, serta memberikan sifat meleleh yang baik.

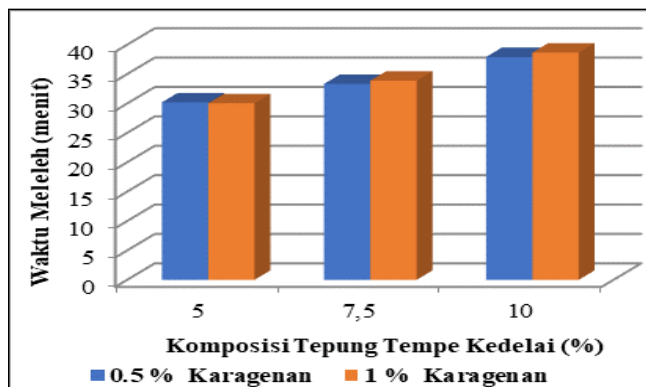
e. *Overrun*



Gambar 5. *Overrun* Es Krim

Gambar 5 menunjukkan *overrun* pada es krim cenderung menurun seiring dengan semakin bertambahnya proporsi tepung tempe yang diberikan. Hal ini karena oleh meningkatnya kadar lemak es krim. Penggunaan lemak yang berlebihan pada pembuatan es krim akan mengurangi kemampuan adonan untuk membus (whipping ability) (Marshall, et al., 2003).

i. Waktu Meleleh

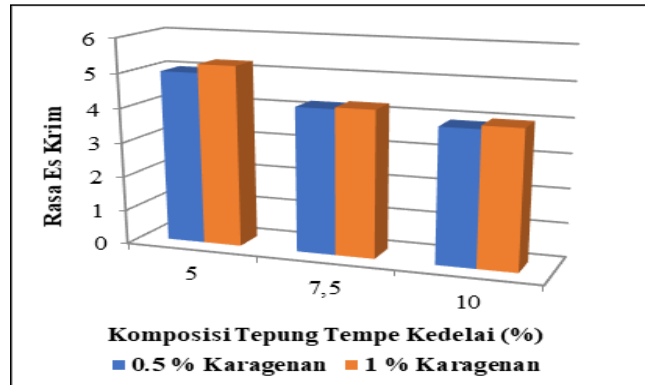


Gambar 6. Waktu Meleleh Es Krim

Gambar 6. memperlihatkan bahwa waktu pelelehan cenderung meningkat dengan semakin tingginya variasi proporsi karagenan dan tepung tempe kedelai yang digunakan. Marshall et al., (2003) menyatakan, bahwa produk yang memiliki kadar lemak dan kandungan udara (*overrun*) yang besar cenderung meleleh dengan lambat. Terjadinya peningkatan kecepatan leleh juga disebabkan karena semakin meningkatnya proporsi tepung tempe kedelai yang digunakan maka total padatan es krim akan semakin meningkat. Penambahan penstabil karagenan dalam penelitian ini juga mempengaruhi kepada lama kecepatan leleh. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Masykuri dkk (2009), di mana disebutkan semakin tinggi kadar karagenan yang dipakai akan memperlama resistensi pelelehan es krim yang dihasilkan.

Karakteristik Organoleptik Es Krim

a. Tingkat Kesukaan Rasa

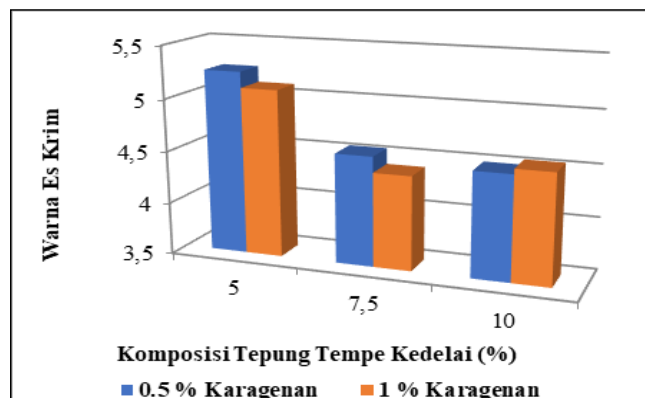


Gambar 7. Tingkat Kesukaan Rasa Es Krim

Gambar 7. menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa es krim semakin menurun dengan semakin meningkatnya proporsi tepung tempe kedelai. Panelis lebih menyukai es krim dengan kombinasi penggunaan komposusu 0.5% karagenan dan 5% tepung tempe kedelai karena proporsi karagenan dan tepung tempe yang lebih rendah dan karena substitusi dari tepung tempe yaitu jumlah susu yang semakin besar sehingga mampu menyamarkan rasa yang tidak disukai dari tepung tempe kedelai. Hal ini juga diperkuat oleh Dian dkk (2007) dalam penelitiannya yang menyebutkan panelis lebih menyukai es krim dengan cita rasa dan aroma susu yang masih terasa.

Penambahan penstabil ternyata juga menurunkan tingkat rasa kesukaan panelis kepada es krim, seharusnya peningkatan penstabil akan menghasilkan es krim yang lebih baik. Hal ini diperkuat dengan pendapat Winarno (2004) bahwa karagenan mampu mencegah timbulnya kristal es yang besar dan cita rasa (*flavour*) dapat terasa dengan jelas dan mencair di mulut dengan baik, namun menurut Masykuri dkk (2009) dalam penelitiannya menjelaskan bila konsentrasi karagenan ditingkatkan lagi menjadi lebih dari 0.7%, ternyata tingkat kesukaan menjadi menurun.

b. Tingkat Kesukaan Warna

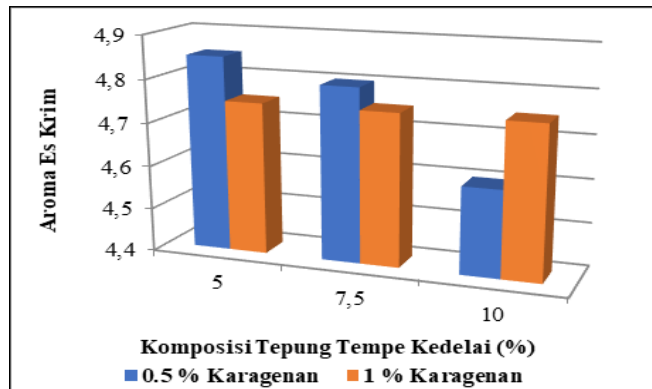


Gambar 8. Tingkat Kesukaan Warna Es Krim

Gambar 8. menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna es krim cenderung menurun dengan adanya peningkatan proporsi tepung tempe

kedelai. Hal ini dikarenakan jumlah padatan yang semakin banyak terutama tepung tempe kedelai yang cenderung berwarna gelap sehingga membuat panelis tidak menyukai es krim yang berwarna gelap. Warna merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi daya terima dari konsumen. Arbuckle (1986) menyebutkan warna es krim harus menjadi daya tarik dan dapat menyenangkan pemakai, seragam serta mewakili cita rasa yang ditambahkan.

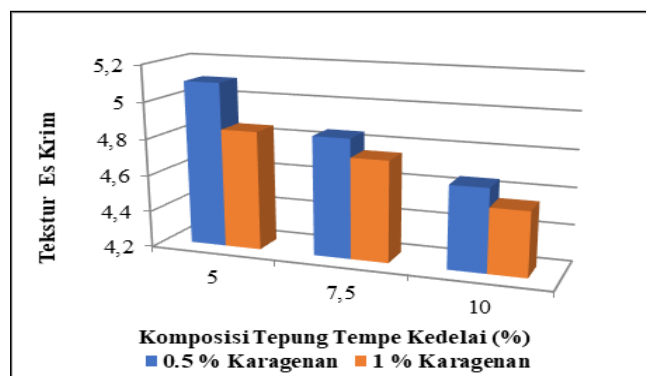
c. Tingkat Kesukaan Aroma



Gambar 9. Tingkat Kesukaan Aroma Es Krim

Gambar 9. menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna es krim cenderung menurun akibat penambahan proporsi karagenan dan tepung tempe kedelai. Sama halnya dengan tingkat kesukaan rasa, panelis lebih menyukai es krim dengan proporsi tepung tempe kedelai yang rendah yang menjadikan susu sebagai substitusi tepung tempe kedelai menjadi meningkat sehingga panelis lebih menyukainya karena susu sapi dapat menyamarkan aroma langu dari tepung tempe kedelai.

d. Tingkat Kesukaan Tekstur (Mouthfeel)



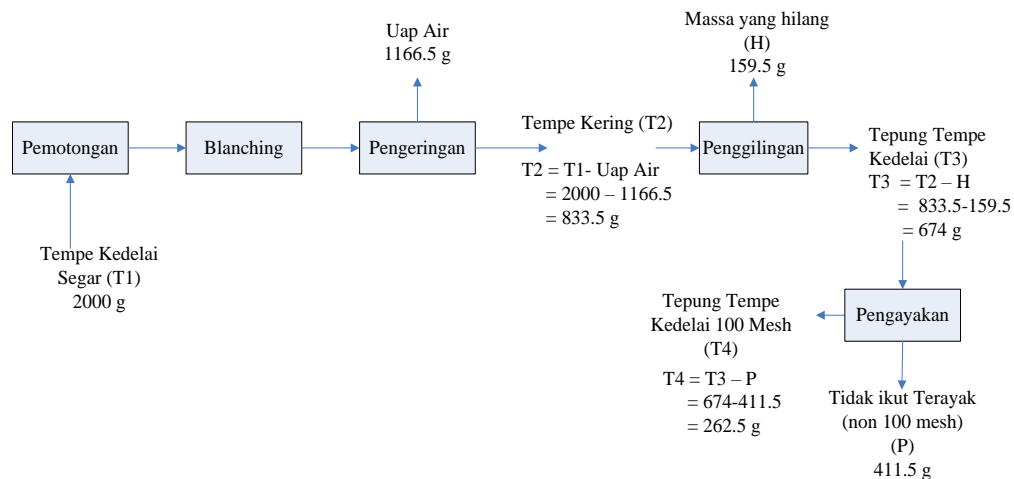
Gambar 10. Tingkat Kesukaan Tekstur Es Krim

Gambar 10. menunjukkan bahwa rerata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur es krim yang dihasilkan cenderung menurun dengan adanya peningkatan variasi proporsi karagenan dan tepung tempe kedelai. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur es krim terendah diperoleh dari penggunaan variasi proporsi 1% karagenan dan 10% tepung tempe kedelai, sedangkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tertinggi ada pada komposisi dengan variasi proporsi 0.5% karagenan dan 5% tepung tempe kedelai.

Keseimbangan Massa dan Analisa Proses

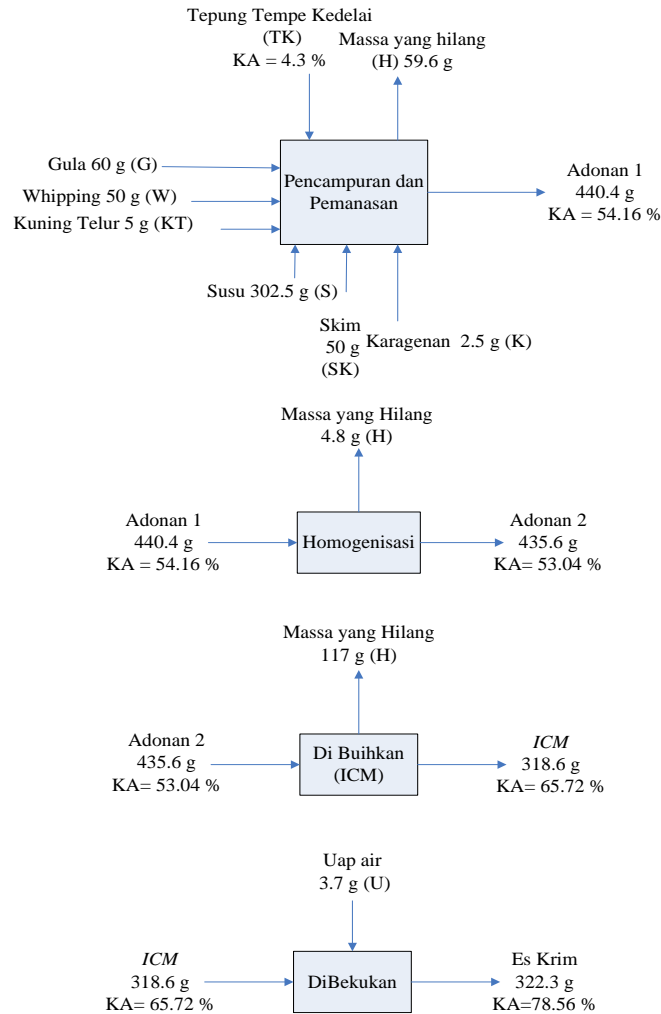
a. Proses Pembuatan Tepung Tempe Kedelai

Keseimbangan massa digunakan untuk mengetahui besarnya kehilangan massa yang terjadi pada setiap tahapan proses pengolahan. Diagram massa dari proses pembuatan tepung tempe kedelai dapat terlihat pada Gambar 11 yang menunjukkan proses pembuatan tepung banyak dipengaruhi oleh penambahan dan kehilangan air di setiap tahapan pengolahan mulai dari *blanching* hingga pengovenan. Pada tahapan pengayakan, terjadi kehilangan massa karena tepung dari hasil gilingan tidak seragam sehingga tidak lolos dari ayakan dengan ukuran 100 mesh.



Gambar 11. Mass Balance Pembuatan Tepung Tempe

Diagram keseimbangan massa pada proses pembuatan es krim dapat dilihat di Gambar 12. Pada Gambar 12 terlihat diagram *mass balance* proses pembuatan es krim kombinasi penggunaan proporsi 0.5% karagenan dan 5% tepung tempe kedelai. Pada proses pembuatan es krim, keseimbangan massa lebih kepada susut massa yang terjadi pada adonan. Perhitungan rendemen dilakukan melalui rasio antara massa produk dengan *input* lalu dikali 100%. Rendemen perlu dihitung untuk mengetahui efisiensi dari proses pembuatan es krim.



Gambar 12. Mass Balance Pembuatan Es Krim

b. Pemilihan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik untuk parameter kimia dan fisik didapatkan berdasarkan hasil analisa atau penilaian secara obyektif dari masing-masing parameter, di mana perlakuan terbaiknya adalah penggunaan 1% karagenan dan 10% tepung tempe kedelai. Perlakuan terbaik untuk parameter organoleptik didapatkan dari hasil penilaian subyektifitas oleh panelis, di mana didapatkan perlakuan terbaik yaitu penggunaan 1% karagenan dan 5% tepung tempe kedelai. Perlakuan terbaik parameter kimia dan fisik menunjukkan nilai total padatan, kadar protein, kadar lemak, dan viskositas lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai perlakuan terbaik menurut organoleptik. Hal ini karena komposisi padatan yang lebih tinggi.

Pada parameter organoleptik, penggunaan 0.5% karagenan dan 5% tepung tempe kedelai merupakan penilaian terbaik. Panelis lebih menyukai produk es krim ini terutama karena rasa, warna, aroma, dan teksturnya yang lebih baik dibandingkan karakteristik fisik-kimia dari produk-produk es krim tersebut. Karakteristik fisik-kimia dan organoleptik dari perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Kimia-Fisik Es Krim Perlakuan Terbaik dan Es Krim Komersial dan SNI

Parameter	Es Krim Perlakuan Terbaik		Es Krim Komersial (***)	SNI ****)
	Kimia Fisik *)	Organoleptik **)		
Total Padatan (%)	32.22	19.11	32.46	34.0
Kadar Protein (%)	5.486	4.261	2	2.7
Kadar Lemak (%)	7.91	5.031	8	5.0
Viskositas (Pa.s)	5.23	2.33	-	-
Overrun (%)	22.132	14.014	-	-
Waktu Pelelehan (m)	38.667	30.201	23.4	15-25

*)Perlakuan terbaik berdasarkan parameter kimia-fisik (0.5% karagenan dan 5% tepung tempe kedelai)

***)Perlakuan terbaik berdasarkan parameter organoleptik (1% karagenan dan 10% tepung tempe kedelai)

****)Es Krim merk X

*****)Es Krim sesuai SNI

Hasil pada Tabel 3. juga menunjukkan perbedaan karakteristik antara masing masing es krim. Pada parameter total padatan yang didapat dibanding dengan es krim komersial memiliki total padatan yang lebih tinggi daripada es krim perlakuan terbaik hasil penelitian ini (baik parameter kimia-fisik maupun organoleptik). Sedangkan pada parameter kadar protein es krim perlakuan terbaik hasil penelitian (baik parameter kimia fisik maupun organoleptik), memiliki kadar protein yang lebih tinggi daripada es krim komersial dan kadar protein es krim sesuai SNI. Hal ini diduga disebabkan oleh penggunaan bahan baku tepung tempe kedelai. Di mana kadar protein tepung tempe kedelai itu sendiri cukup tinggi yaitu 43.03% (Rahmawati dan Sumiyati, 2000).

Pada parameter kadar lemak, es krim perlakuan terbaik hasil penelitian ini (baik parameter kimia-fisik maupun organoleptik) memiliki kadar lemak yang lebih kecil jika dibandingkan dengan kadar lemak pada es krim komersial namun lebih besar dari es krim yang sesuai SNI. Hal ini disebabkan oleh bahan baku sumber lemak yang digunakan pada es krim komersial yaitu lemak nabati lebih tinggi jumlahnya.

Sedangkan pada parameter fisik hanya dapat dibandingkan parameter waktu pelelehan. Parameter selanjutnya yaitu viskositas dan *overrun* perbandingan tidak dapat dilakukan karena untuk mendapatkan data kedua parameter tersebut dibutuhkan adonan es krim, sementara es krim komersial hanya tersedia dalam bentuk es krim siap saji. Pada parameter waktu pelelehan, es krim komersial lebih lambat waktu pelelehannya daripada es krim hasil perlakuan terbaik parameter organoleptik dan parameter kimia-fisik. Hal ini diduga berhubungan dengan parameter total padatan, dimana semakin tinggi total padatan maka transfer panas pada bahan akan rendah, sehingga es krim akan lambat meleleh (Zubaidah, 2002).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Komposisi es krim yang terbaik berdasarkan karakteristik fisik dan kimia didapatkan pada es krim dengan bahan baku 1% karagenan dan 10% tepung tempe kedelai.
2. Keseimbangan massa yang menghasilkan rendemen tertinggi pada komposisi karagenan 1% dan 7.5% Tepung Tempe Kedelai dan terendah pada komposisi 0.5% karagenan dan 5% Tepung Tempe Kedelai.

Saran

1. Tekstur es krim masih cukup berpasir (sandy) dan overrun yang masih rendah. Perlu diadakan studi lebih lanjut mengenai pengaplikasian jenis penstabil lainnya.
2. Aroma langu dari tepung tempe yang masih dominan, untuk itu perlu pendalaman lebih lanjut mengenai metode penepungan tempe yang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Dian A. Elisabeth, M.A. Widyaningsih, dan I.K. Kariada. 2007. Pemanfaatan Umbi Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Pembuatan Es Krim. Jurnal. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali
- Arbuckle, W. S. dan R. T. Marshall. *Ice Cream* 5th Edition. Chapman & Hall. New York
- Marshall, R. T., H. D. Goff and R. W. Hartel. (Eds). 2003. *Ice Cream* 6th. New York: Kluwer Academic/Plenum Publisher
- Masykuri, Nurwantoro, dan Ratna Arif Wibawa. 2009. Pengaruh Penggunaan Karagenan Sebagai Penstabil Terhadap Kondisi Fisik dan Tingkat Kesukaan Pada Es Krim Coklat. Jurnal pada Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan – Semarang, 20 Mei 2009
- Padaga, Masdiana dan Manik E. Sawitri. 2005. Membuat Es Krim Yang Sehat. Surabaya: Trubus Agrisarana
- Subagyo. 2001. Sifat Fisika, Kimia, Fungsional Dan Sensori Tepung Tempe. Semarang: Himpunan Makalah Seminar Nasional. Buku A: Teknologi Pangan dan Rekayasa.
- Trisna, Reni H. 2010. Karakteristik Produk Es Krim Nabati Berbasis Santan Kelapa Kemasan (Kajian Konsentrasi Larutan Santan Kelapa dan Proporsi Tepung Tempe Kedelai). Jurnal. Jurusan Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Brawijaya. Malang
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Zubaidah, Iffah. 2002. Pengaruh Konsentrasi Shortening dan Agar Sebagai Stabilizer Terhadap Kualitas Fisik Kimia dan Organoleptik Es Krim Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya