

## PENGARUH PENAMBAHAN SARI BUAH *BLACK MULBERRY* DAN BUBUR TAPE SINGKONG TERHADAP KARAKTERISTIK ES KRIM

### *THE EFFECT OF ADDITION OF BLACK MULBERRY AND ADDITION OF CASSAVA PURE ON THE CHARACTERISTICS OF ICE CREAM*

Asep Dedy Sutrisno<sup>1\*</sup>; Jaka, Rukmana<sup>1</sup>; Yusman Taufik<sup>1</sup>; M. Aryo Ar Ridho<sup>1</sup> and Jingga Surya Pratama<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia

#### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sari buah black mulberry (*Morus nigra* L.) dan penambahan bubur tape singkong terhadap karakteristik es krim. Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan. Rancangan perlakuan yang dilakukan terdiri dari dua faktor yaitu, penambahan sari buah black mulberry (*Morus nigra* L.) (A) yaitu a1 (5%), a2 (10%), a3 (15%), dan penambahan bubur tape singkong (B) yaitu b1 (5%), b2 (10%), dan b3 (15 %) sehingga diperoleh 27 perlakuan. Respon yang diuji terdiri dari respon kimia, fisik, dan organoleptik. Respon kimia terdiri dari analisis kadar vitamin C, gula total, dan serat kasar. Respon fisik terdiri dari analisis overrun dan waktu leleh. Respon organoleptik terdiri dari warna, rasa, tekstur, dan aroma. Hasil penelitian menunjukkan penambahan sari buah black mulberry (*Morus nigra* L.) berpengaruh terhadap kadar vitamin C, gula total, serat kasar, overrun, waktu leleh, warna, rasa, tekstur, dan aroma. Penambahan bubur tape singkong berpengaruh terhadap kadar vitamin C, gula total, serat kasar, overrun, waktu leleh, warna, rasa, tekstur, dan aroma. Interaksi antara penambahan sari buah black mulberry (*Morus nigra* L.) dan penambahan bubur tape singkong berpengaruh terhadap waktu leleh, rasa, tekstur, dan aroma.

#### Kata Kunci

black mulberry, es krim, tape singkong,

#### Abstract

*The purpose of this study was to determine the effect of the addition of black mulberry juice (*Morus nigra* L.) and the addition of fermented cassava slurry on the characteristics of ice cream. The experiment was carried out with a 3x3 factorial randomized block design (RBD) with 3 replications. The treatment design consisted of two factors, namely the addition of black mulberry juice (*Morus nigra* L.) (A), namely a1 (5%), a2 (10%), a3 (15%), and the addition of fermented cassava slurry (B) namely b1 (5%), b2 (10%), and b3 (15%) so that 27 treatments were obtained. The responses tested consisted of chemical, physical, and organoleptic responses. The chemical response consisted of analyzing the levels of vitamin C, total sugar, and crude fiber. The physical response consists of analysis of overrun and melting time. Organoleptic responses consist of color, taste, texture, and aroma. The results showed that the addition of black mulberry juice (*Morus nigra* L.) affected the levels of vitamin C, total sugar, crude fiber, overrun, melting time, color, taste, texture and aroma. The addition of fermentend cassava slurry has an effect on levels of vitamin C, total sugar, crude fiber, overrun, melting time, color, taste, texture and aroma. The interaction between the addition of black mulberry juice (*Morus nigra* L.) and the addition of fermented cassava slurry has an effect on melting time, taste, texture, and aroma.*

#### Keyword

black mulberry, fermented cassava, ice cream.

\* Korespondensi : Asep Dedy Sutrisno  [sister.asepededysutrisno@unpas.ac.id](mailto:sister.asepededysutrisno@unpas.ac.id)

## 1. Pendahuluan

Es krim merupakan produk olahan susu yang dibuat dengan cara membekukan dan mencampur bahan baku secara bersama-sama. Bahan yang digunakan adalah kombinasi susu dengan bahan tambahan seperti gula dan madu atau tanpa bahan perasa dan warna, dan stabilizer. Bahan campuran es krim disebut ice cream mix (ICM), dengan pencampuran bahan yang tepat dan pengolahan yang benar maka dapat dihasilkan es krim dengan kualitas baik (Susilorini dan Sawitri, 2007). Salah satu komoditas yang dapat dijadikan bahan pengisi dalam pembuatan es krim adalah tape singkong.

Tape singkong dijadikan sebagai bahan tambahan karena memiliki rasa dan aroma yang khas. Selain itu juga tape singkong berperan dalam memberikan tekstur es krim yang lembut dan tidak cepat meleleh. Proses fermentasi pada pembuatan tape dapat memberikan perubahan warna, aroma khas tape dan tekstur yang lembut (Prakoso et al., 2010). Es krim yang dibuat dengan penambahan bubuk tape singkong sebagai bahan pengisi memiliki warna yang kurang menarik sehingga membutuhkan tambahan pewarna alami, salah satu yang bisa dijadikan pewarna alami adalah buah black mulberry.

Buah black mulberry merupakan tanaman yang mempunyai banyak manfaat dan kegunaan. Black mulberry juga memiliki manfaat lain yaitu sebagai bahan obat-obatan, selain itu dilihat dari karakteristik fisiknya, black mulberry merupakan buah yang menarik, berasa segar manis asam berwarna merah hingga keunguan (Afrianti, 2010). Meski begitu buah black mulberry masih cenderung belum banyak dikenal dikalangan masyarakat, tetapi manfaat buah black mulberry ini patut diperhitungkan. Selain itu, warnanya yang merah keunguan dapat dijadikan sumber pewarna alami.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan sari buah black mulberry (*Morus nigra* L.) dan penambahan bubuk tape singkong terhadap karakteristik es krim.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan penambahan sari buah black mulberry (*Morus nigra* L.) dan penambahan bubuk tape singkong terhadap karakteristik es krim.

## 2. Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan meliputi buah black mulberry yang diperoleh dari usaha tani "Garden Berry" dan "Lembang Fresh". Tape singkong yang diperoleh berusia 3-5 hari setelah dijemur dari daerah Bandung, Jawa Barat. Susu sapi UHT, whipping cream, pengemulsi, CMC dan gula pasir yang diperoleh dari supermarket sekitar Bandung, Jawa Barat.

Bahan yang digunakan untuk analisis meliputi amilum, larutan iod 0,01 N, aquadest, luff schoorl, asam sulfat 6 N, KI, natrium tiosulfat, HCL 9,5 N, indikator phenolptalien, NaOH 10 N, asam sulfat 0,325 N, NaOH 1,25 N, etanol 95%, dan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, mixer, water bath, gelas ukur plastik, ice cream maker, freezer, termometer, sendok, spatula plastik, cup plastik, dan saringan.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis gelas ukur plastik, cup plastik, stop watch, labu ukur 100 mL, pipet tetes, pipet ukur, buret, statif, corong, erlenmeyer, batang pengaduk, refluks, penangas air, kertas saring, kertas lakmus, oven, desikator, dan neraca digital.

### **Rancangan Perlakuan**

Rancangan perlakuan terdiri dari dua faktor, yaitu Faktor penambahan sari buah black mulberry (*Morus nigra* L.) (A), terdiri dari 3 taraf yaitu:

a1 = 5%

a2 = 10%

a3 = 15%

Faktor penambahan bubur tape singkong (B), terdiri dari 3 taraf yaitu:

b1 = 5%

b2 = 10%

b3 = 15%

Model rancangan percobaan untuk penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan pola faktorial 3 x 3, setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga didapatkan 27 satuan percobaan.

### **Rancangan Respon**

Respon yang diamati selama penelitian adalah karakteristik kimia, karakteristik fisik, dan karakteristik organoleptik. Respon kimia yang dilakukan terhadap produk es krim, yaitu analisis kadar vitamin c metode iodimetri, analisis kadar gula total metode luff school, dan analisis kadar serat kasar metode gravimetri. Respon fisik yang dilakukan, yaitu overrun dan waktu leleh. Respon organoleptik dilakukan dengan tujuan mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap es krim dengan menggunakan uji hedonik terhadap 4 atribut, yaitu warna, rasa, tekstur, dan aroma.

### **Prosedur Penelitian: Pembuatan Sari Buah Black Mulberry**

Buah black mulberry dilakukan proses pencucian untuk membersihkan kotoran yang masih menempel. Buah black mulberry kemudian dilakukan proses penghancuran dengan menggunakan alat blender. Proses ini bertujuan untuk menghancurkan buah black mulberry sehingga lebih mudah untuk disaring. Setelah dilakukan penghancuran, buah black mulberry kemudian disaring untuk memisahkan ampas dan sarinya.

### **Prosedur Penelitian: Pembuatan Bubur Tape Singkong**

Tape singkong dilakukan proses pencucian untuk membersihkan kotoran yang masih menempel. Tape singkong kemudian dilakukan proses penghancuran dengan menggunakan alat blender, dimana ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 1, proses ini bertujuan untuk menghancurkan tape singkong sehingga didapatkan bubur tape singkong.

### **Prosedur Penelitian: Pembuatan Es Krim**

Pencampuran, bahan yang dicampurkan adalah susu UHT, bubur tape singkong, sari buah black mulberry, whipping cream, dan gula pasir. Kemudian CMC, sebelum dicampurkan CMC dikembangkan terlebih dahulu. Lalu pengemulsi, semua bahan dicampurkan menggunakan mixer, sampai merata selama 5 menit. Setelah itu dilakukan pasteurisasi, proses ini dilakukan dengan cara memanaskan adonan es krim yang telah dicampurkan pada suhu 65°C selama 20 menit, dengan tujuan untuk membantu menghomogenkan adonan dan juga untuk membunuh mikroorganisme patogen. Setelah proses pasteurisasi kemudian dilakukan proses tempering yang bertujuan untuk menurunkan suhu adonan es krim hingga suhu  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ . Lalu dilakukan pengukuran volume awal, proses ini bertujuan untuk mengetahui volume awal adonan es krim, yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan overrun. Kemudian homogenisasi dilakukan dengan menggunakan alat ice cream maker selama 30 menit dengan suhu  $-40^{\circ}\text{C}$ , yang mana pada

proses ini adonan akan diaduk secara terus menerus dan dengan adanya penurunan suhu yang drastis adonan akan mulai membeku. Setelah dilakukan homogenisasi maka akan dihasilkan produk es krim, sebelum disimpan dalam freezer es krim yang telah jadi dilakukan pengukuran volume akhir, dan dihitung persen overrun. Es krim yang telah diukur volumenya kemudian disimpan dalam freezer pada suhu  $-15^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam yang bertujuan agar es krim tidak meleleh dan memberikan tekstur yang optimal.

### 3. Hasil & Pembahasan

#### Analisis Kimia: Kadar Vitamin C

Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan sari buah black mulberry (faktor A) dan penambahan bubur tape singkong (faktor B) berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C es krim. Sedangkan interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C es krim. Tidak terdapat interaksi antara kedua faktor karena sari buah black mulberry dan bubur tape singkong masing-masing mengandung vitamin C

Tabel 1. Pengaruh Penambahan Sari Buah Black Mulberry terhadap Kadar Vitamin C (mg/100 g) Es Krim

Penambahan Sari Buah Black Mulberry	Nilai Rata-Rata Vitamin C (mg/100 g)	Taraf Nyata 5%
a1 (5%)	17,978	a
a2 (10%)	22,174	b
a3 (15%)	26,644	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Tabel 2. Pengaruh Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Kadar Vitamin C (mg/100 g) Es Krim

Penambahan Bubur Tape Singkong	Nilai Rata-Rata Vitamin C (mg/100 g)	Taraf Nyata 5%
b1 (5%)	20,507	a
b2 (10%)	22,489	b
b3 (15%)	23,800	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Vitamin C dalam sari buah black mulberry pada perbandingan 1:1 dengan air per 100g adalah sebesar 47,23 mg (Akmaliyah, 2018). Berdasarkan basis data USDA (United States Department of Agriculture) 2016, buah black mulberry segar memiliki kandungan vitamin C sebesar 36,4 mg/100 g. Proses pasteurisasi pada pembuatan es krim dapat menurunkan kandungan vitamin C dikarenakan vitamin C mudah rusak ketika diberi perlakuan pemanasan.

Menurut Mahmud dan Zulfianto (2009), tape singkong memiliki kandungan vitamin C sebesar 9 mg/100g. Proses pasteurisasi pada pembuatan es krim dapat menurunkan

kandungan vitamin C dikarenakan vitamin C mudah rusak ketika diberi perlakuan pemanasan.

### Analisis Kimia: Kadar Gula Total

Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan sari buah black mulberry (faktor A) dan penambahan bubur tape singkong (faktor B) berpengaruh nyata terhadap kadar gula total es krim. Sedangkan interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gula total es krim. Tidak terdapat interaksi antara kedua faktor karena sari buah black mulberry dan bubur tape singkong masing-masing mengandung gula total.

Tabel 3. Pengaruh Penambahan Sari Buah Black Mulberry terhadap Kadar Gula Total (%) Es Krim

Penambahan Sari Buah Black Mulberry	Nilai Rata-Rata Gula Total (%)	Taraf Nyata 5%
a1 (5%)	34,709	a
a2 (10%)	37,463	b
a3 (15%)	41,161	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Tabel 4. Pengaruh Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Kadar Gula Total (%) Es Krim

Penambahan Bubur Tape Singkong	Nilai Rata-Rata Gula Total (%)	Taraf Nyata 5%
b1 (5%)	32,261	a
b2 (10%)	36,632	b
b3 (15%)	44,440	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Menurut Yuliawati (2019), slurry black mulberry memiliki gula total sebesar 6,53%. Pada pembuatan tape singkong dengan suhu terkontrol 27-30 °C gula total yang dimiliki tape singkong sebesar 17,79% sedangkan, pada suhu terkontrol 32-35°C sebesar 26,68% (Asnawi, dkk. 2013).

### Analisis Kimia: Kadar Serat Kasar

Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan sari buah black mulberry (faktor A) dan penambahan bubur tape singkong (faktor B) berpengaruh nyata terhadap kadar serat es krim. Sedangkan interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat es krim. Tidak terdapat interaksi antara kedua faktor karena sari buah black mulberry dan bubur tape singkong masing-masing mengandung serat kasar.

Tabel 5. Pengaruh Penambahan Sari Buah Black Mulberry terhadap Kadar Serat Kasar (%) Es Krim

Penambahan Sari Buah Black Mulberry	Nilai Rata-Rata Serat Kasar (%)	Taraf Nyata 5%
a1 (5%)	1,052	a
a2 (10%)	1,229	b
a3 (15%)	1,544	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Kadar Serat Kasar (%) Es Krim

Penambahan Bubur Tape Singkong	Nilai Rata-Rata Serat Kasar (%)	Taraf Nyata 5%
b1 (5%)	0,954	a
b2 (10%)	1,285	b
b3 (15%)	1,587	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Pada slurry black mulberry mengandung serat kasar sebesar 2,08% (Yulawati, 2019). Menurut Mahmud dan Zulfianto (2009), tape singkong memiliki kandungan serat kasar sebesar 2%.

### Respon Fisik: Overrun

Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan sari buah black mulberry (faktor A) dan penambahan bubur tape singkong (faktor B) berpengaruh nyata terhadap overrun es krim. Sedangkan interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap overrun es krim. Tidak ada interaksi antara kedua faktor karena sari buah black mulberry dan bubur tape singkong tidak memiliki hubungan menurunkan atau meningkatkan overrun es krim.

Tabel 7. Pengaruh Penambahan Sari Buah Black Mulberry terhadap Overrun (%) Es Krim

Penambahan Sari Buah Black Mulberry	Nilai Rata-Rata Overrun (%)	Taraf Nyata 5%
a1 (5%)	21,890	a
a2 (10%)	26,667	b
a3 (15%)	29,199	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Tabel 8. Pengaruh Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Overrun (%) Es Krim

Penambahan Bubur Tape Singkong	Nilai Rata-Rata Overrun (%)	Taraf Nyata 5%
b1 (5%)	28,551	C
b2 (10%)	26,407	B
b3 (15%)	22,798	A

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan.

Semakin banyak penambahan sari buah black mulberry maka overrun yang dihasilkan cenderung meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sari buah black mulberry yang memiliki kandungan air yang tinggi pada pembuatan es krim memberikan nilai overrun yang tidak memenuhi standar es krim pada umumnya. Semakin banyak penambahan bubur tape singkong maka overrun yang dihasilkan cenderung menurun. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bubur tape singkong yang memiliki total padatan yang tinggi pada pembuatan es krim memberikan nilai overrun yang tidak memenuhi standar es krim pada umumnya. Apabila viskositas suatu bahan semakin tinggi maka overrun yang dihasilkan akan semakin rendah (Oksilia, dkk., 2012).

#### Respon Fisik: Waktu Leleh

Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan sari buah black mulberry (faktor A), penambahan bubur tape singkong (faktor B), dan interaksi kedua faktor berpengaruh nyata terhadap waktu leleh es krim. Terdapat interaksi antara kedua faktor karena sari buah black mulberry dan bubur tape singkong meningkatkan total padatan terlarut es krim sehingga waktu leleh es krim akan semakin meningkat.

Tabel 9. Pengaruh Interaksi Penambahan Sari Buah Black Mulberry dan Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Waktu Leleh Es Krim

Sari Buah Black Mulberry (A)	Bubur Tape Singkong (B)		
	b1 (5%)	b2 (10%)	b3 (15%)
a1 (5%)	A	A	A
	14,610	15,133	16,247
	a	b	C
a2 (10%)	B	AB	B
	15,067	15,237	16,563
	a	a	B
a3 (15%)	B	B	C
	15,350	15,477	17,300
	a	a	B

Keterangan: Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal. Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%.

Menurut Muse dan Hartel (2004) waktu leleh es krim dipengaruhi oleh jumlah udara yang terperangkap dalam bahan campuran es krim, kristal es yang terbentuk, serta kandungan lemak di dalamnya. Hal serupa juga dikemukakan oleh Arbuckle (2000) yang menyatakan bahwa salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim yaitu bahan penstabil, tujuan utama penggunaan bahan penstabil pada es krim adalah untuk menghasilkan kehalusan dan tekstur yang baik untuk mengurangi pembentukan kembali kristal es krim selama penyimpanan, menghasilkan keseragaman produk dan menghambat pelelehan.

### Respon Organoleptik: Warna

Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan sari buah black mulberry (faktor A) dan penambahan bubur tape singkong (faktor B) berpengaruh nyata terhadap warna es krim. Sedangkan interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata terhadap warna es krim. Tidak terdapat interaksi antara kedua faktor karena setiap orang memiliki tingkat kesukaan dan warna kesukaan yang berbeda.

Tabel 10. Pengaruh Penambahan Sari Buah Black Mulberry terhadap Warna Es Krim

Penambahan Sari Buah Black Mulberry	Nilai Rata-Rata Warna	Taraf Nyata 5%
a1 (5%)	3,919	a
a2 (10%)	4,948	b
a3 (15%)	5,178	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan. \*Nilai numerik hedonik 1 sd. 6; 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=agak suka, 5= suka, 6= sangat suka.

Tabel 11. Pengaruh Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Warna Es Krim

Penambahan Bubur Tape Singkong	Nilai Rata-Rata Warna	Taraf Nyata 5%
b1 (5%)	4,788	b
b2 (10%)	4,614	a
b3 (15%)	4,640	a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Lanjut Duncan. \*Nilai numerik hedonik 1 sd. 6; 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=agak suka, 5= suka, 6= sangat suka.

Menurut Setyaningsih (2008) apabila suatu produk memiliki warna yang menarik dapat meningkatkan selera konsumen untuk mencoba makanan tersebut, warna menjadi atribut kualitas yang paling penting, walaupun suatu produk pangan bernilai gizi tinggi, rasa enak dan tekstur baik, namun apabila warna yang ditampilkan kurang menarik akan menyebabkan produk pangan kurang diminati oleh konsumen.

### Respon Organoleptik: Rasa



Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan sari buah black mulberry (faktor A), penambahan bubur tape singkong (faktor B), dan interaksi kedua faktor berpengaruh nyata terhadap rasa es krim. Terdapat interaksi antara kedua faktor karena sari buah black mulberry dan bubur tape singkong memberikan rasa khas pada es krim.

Tabel 12. Pengaruh Interaksi Penambahan Sari Buah Black Mulberry dan Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Rasa Es Krim

Sari Buah Black Mulberry (A)	Bubur Tape Singkong (B)		
	b1 (5%)	b2 (10%)	b3 (15%)
a1 (5%)	A	A	A
	5,067	4,611	4,267
	c	b	A
a2 (10%)	A	B	B
	4,800	4,767	4,678
	a	a	A
a3 (15%)	B	A	B
	4,756	4,522	4,522
	b	a	A

Keterangan: Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal. Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%.

Rasa yang ditimbulkan berasal dari bahan penyusun adonan es krim. Penggunaan gula menyebabkan rasa manis pada es krim. Sari buah black mulberry, dan bubur tape singkong yang menimbulkan rasa yang khas pada es krim. Sari buah black mulberry menimbulkan rasa masam pada es krim, sedangkan bubur tape singkong cenderung menimbulkan rasa manis khas tape singkong pada es krim.

### Respon Organoleptik: Tekstur

Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan sari buah black mulberry (faktor A), penambahan bubur tape singkong (faktor B), dan interaksi kedua faktor berpengaruh nyata terhadap tekstur es krim. Terdapat interaksi antara kedua faktor karena sari buah black mulberry dan bubur tape singkong memiliki kandungan lemak yang sedikit.

Tabel 13. Pengaruh Interaksi Penambahan Sari Buah Black Mulberry dan Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Tekstur Es Krim

Sari Buah Black Mulberry (A)	Bubur Tape Singkong (B)		
	b1 (5%)	b2 (10%)	b3 (15%)
a1 (5%)	A	A	A
	4,711	4,800	4,344
	b	b	a
a2 (10%)	B	A	B
	4,889	4,844	4,800
	a	a	a

a3 (15%)	A	A	A
	4,733	4,833	4,411
	b	b	a

Keterangan: Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal. Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%.

Tekstur lembut es krim sangat dipengaruhi oleh komposisi ICM, cara mengolah dan kondisi suhu penyimpanan (Padaga, dkk. 2005). Kehalusan dari produk olahan beku seperti eskrim dibentuk oleh kristal-kristal es yang terdispersi didalam kristal udara sehingga mempunyai konsistensi dan rasa yang khas, dimana tingkat kehalusan atau tekstur dari bahan pangan sangat mempengaruhi rasa dari bahan pangan tersebut (Isna, 2008).

### Respon Organoleptik: Aroma

Berdasarkan perhitungan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan sari buah black mulberry (faktor A), penambahan bubuk tape singkong (faktor B), dan interaksi kedua faktor berpengaruh nyata terhadap aroma es krim. Terdapat interaksi antara kedua faktor karena sari buah black mulberry dan bubuk tape singkong memberikan aroma yang khas pada es krim.

Tabel 1. Pengaruh Interaksi Penambahan Sari Buah Black Mulberry dan Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Aroma Es Krim

Sari Buah Black Mulberry (A)	Bubur Tape Singkong (B)		
	b1 (5%)	b2 (10%)	b3 (15%)
a1 (5%)	A	A	A
	4,656	4,578	4,311
	b	b	a
a2 (10%)	A	B	B
	4,689	4,800	4,678
	a	a	a
a3 (15%)	B	B	B
	4,833	4,678	4,756
	b	a	ab

Keterangan: Huruf kecil dibaca horizontal, huruf kapital dibaca vertikal. Setiap huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan pada taraf 5%.

Pada proses fermentasi tape, gula diubah menjadi alkohol, asam-asam organik, gliserol, dan gas CO<sub>2</sub>. Esterifikasi antara asam dan alkohol menghasilkan ester yang membentuk cita rasa dan aroma khas tape (Winarno dan Fardiaz, 1982).

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Penambahan Sari Buah Black Mulberry (*Morus nigra* L.) dan Penambahan Bubur Tape Singkong terhadap Karakteristik Es Krim dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan sari buah black mulberry berpengaruh terhadap respon kimia pada kadar vitamin C, gula total, dan serat kasar, respon fisik pada overrun dan waktu leleh, dan respon organoleptik pada atribut warna, rasa, tekstur, dan aroma.
2. Penambahan bubur tape singkong berpengaruh terhadap respon kimia pada kadar vitamin C, gula total, dan serat kasar, respon fisik pada overrun dan waktu leleh, dan respon organoleptik pada atribut warna, rasa, tekstur, dan aroma.
3. Interaksi antara penambahan sari buah black mulberry dan penambahan bubur tape singkong berpengaruh terhadap respon fisik waktu leleh, dan respon organoleptik pada atribut rasa, tekstur, dan aroma, namun tidak berpengaruh terhadap respon kimia pada kadar vitamin c, gula total, dan serat kasar, respon fisik pada overrun, dan respon organoleptik pada atribut warna.

### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih banyak penulis sampaikan kepada Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, atas bantuan pendanaan penelitian melalui skema hibah internal Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Tahun Anggaran 2023.

### Daftar Pustaka

- Afrianti, Leni Herliani., 2010. 33 Macam Buah-Buahan Untuk Kesehatan. Penerbit CV. Alfabeta. Bandung.
- Akmaliyah, Fitriya Nur. 2018. Karakteristik Minuman Fungsional Campuran Sari Daun Katuk (*Sauropus androgynous* L. Merr) Dan Sari Buah Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Akibat Lama Pasteurisasi Dan Jenis Penstabil. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Arbuckle, W.S. 2000. Ice Cream 3 rd Edition. Connecticut: Avi Publishing Company. Inc West Port.
- Asnawi, M., Sumarlan, H.S., dan Hermanto, M.B. 2013. Karakteristik Tape Ubi Kayu (*Manihot utilissima*) Melalui Proses Pematangan dengan Penggunaan Pengontrol Suhu. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. Vol. 1, No.2, Agustus 2013. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Malang.
- Astutik, S. 2009. Black Mulberry Tanaman Berhasiat dan Bermanfaat, sehat.wordpress.com. diakses 10 Januari 2022.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-3713-1995. Es Krim. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Chan. 2008. Membuat Ice cream. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Dalimarta, Setiawan. 2000. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Bogor: Trubus Agriwidya.
- Dini, M.C. 2015. Karakteristik Fisikokimia Es Krim Dadih Susu Sapi dengan Penambahan Krim dan Tepung Maizena. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fahmi, dan Nurrahman. 2011. Kadar Glukosa, Alkohol dan Citarasa Tape Onggok Berdasarkan Lama Fermentasi. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Harris, A. 2011. Pengaruh Substitusi Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) dengan Susu Skim Terhadap Pembuatan Es Krim. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Hasanah, H., Jannah, A., dan Fasya, A.G. 2012. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong (*Manihot utilissima*). *Alchemy*, 2(1):68-79.

- Humairoh, Tari. 2019. Kadar Lemak Kadar Protein dan Total Padatan Es Krim Susu Sapi dengan Penambahan Pure Labu Kuning (*cucurbita moschata*). Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Isna, M. 2008. Pengaruh Jenis Bahan Penstabil dan Konsentrasi Putih Telur Terhadap Karakteristik Es Krim Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Kartika, B. 1998. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan Edisi 2. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kumalasari, Fenny. 2011. Skripsi Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Jelly Murbei Hitam. Fakultas Teknologi Pertanian. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Surabaya.
- Kusbianto, B., Herawati H., dan Ahza, A.B. 2005. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil terhadap Mutu Produk Velva Labu Jepang. *Jurnal Hortikultura* 15(3) : 223-230.
- Lersch, M. 2010. *Texture A Hydrocolloid Recipe Collection*. Creative Common, California.
- Mahmud, M. K dan N. A. Zulfianto. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Elex Media Komputindo.
- Milano, J. dan Maleki, G. 2012. *Hydrocolloids in Food Industry, Food Industrial Processes – Methods and Equipment*. Dr. Benjamin Valdez (Ed.). InTech Publisher, Croatia.
- Muse, M.R, & R.W. Hartel. 2004. Ice Cream Stuctural Element that Affect Melting Rate and Hardness. *J.Dairy Sci.* 87:1-10.
- Oksilia, Syafutri, dan Eka Lidiasari. 2012. Karakteristik Es krim Hasil Modifikasi dengan Formulasi Bubur Timun Suri (*Cucumis melo L*) dan Sari Kedelai. *Jurnal. Sumatera Selatan: Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya*.
- Padaga, Masdiana dan Sawitri. 2005. *Es Krim yang Sehat*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Permana, M. Yoga. 2021. Perbandingan Bubur Buah Kurma (*phoenix dactylifera l.*) Dengan Sari Edamame (*glycine max (l.) Merrill*) dan Konsentrasi Carboxy Methyl Cellulose (CMC) Terhadap Karakteristik Es Krim Nabati. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Poedjiadi A. 2006. *Dasar - Dasar Biokimia*. Edisi Revisi. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Pointor. 2012. Ice cream properties affected by lamda-carrageenan oriotacarrageenan interaction with locust bean. *International Food Research Journal* 19 (4) : 1409-1414. Puspitasari.
- Potter, N.N. 2013. *Food Science 4 th .ed*. The AVI Publishing. Company Inc, New York
- Prakoso, C. dan A. Santoso. 2010. Karakteristik Tape Buah Sukun Hasil Fermentasi Penggunaan Konsentrasi Ragi yang Berbeda. *Jurnal Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian*. 73(1).
- Rodiyah, dan Palijama. 2017. Pengaruh Konsentarasasi Carboxymethyl Celulose Terhadap Kualitas Es Krim Ubi Jalar (*Ipomea batatas l.*). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon.
- Rossi, dan Pato. 2015. Pembuatan Es Krim Fungsional dengan Bahan Baku Soyghurt dan Susu Rendah Lemak. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Riau.

- Sarika, dan Bintoro. 2020. Pengaruh Penambahan Tape Singkong Terhadap Karakteristik Fisik Es Krim Sawi Sendok. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sartono, M. 2011. Pengaruh Perbedaan Proporsi Ekstrak Black Mulberry dan Susu UHT serta Lama Penyimpanan Terhadap Warna dan Kadar Antosianin Yoghurt Mulberry. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Sekartini, dan Azizah. 2020. Mempelajari Konsentrasi Pure Buah Semangka (*citrullus lanatus*) Terhadap Karakteristik Es Krim. Program Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Setyaningsih, D.A. 2008. Analisis Sensori Untuk Agroindustri. Bogor.
- Solihin, A. 2004. Membuat Tapai dan Aneka Olahan Fermentasi. Penerbit Karya Putra Darwati. Bandung.
- Sunanto, H. 1997. Budidaya Murbei dan Usaha Pensuteraan Alam. Kansius. Yogyakarta.
- Susilorini, T.E. dan Sawitri, M.E. 2007. Produk Olahan Susu. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Syafutri, 2008. Potensi Sari Buah Black Mulberry (*Morus alba* L.) Sebagai Minuman Berantioksidan serta Pengaruhnya Terhadap Kadar Kolesterol dan Trigliserida Serum Tikus Percobaan. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Taufik, Yusman, Asep D.S. dan Thomas G. 2018. Optimalisasi Formulasi Minuman Fungsional Black Mulberry (*morus nigra*) dengan Design Ekspert Metode D-optimal Terhadap Sifat Kimia, Fisika dan Organoleptik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Tomer V, Kumar A. 2013. Development of high protein ice-cream using milk protein concentrate. *Journal of Environmental Science, Toxicology And Food Technology* 6(5): 71-74.
- Wadge, 2003. Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals. Food Standards Agency.
- Winarno, FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, D. dan S. Fardiaz. 1982. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Yuliawati, Tifani. 2019. Pengaruh Konsentrasi Slurry Murbei dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Es Krim Murbei Hitam (*Morus nigra* L.). Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.