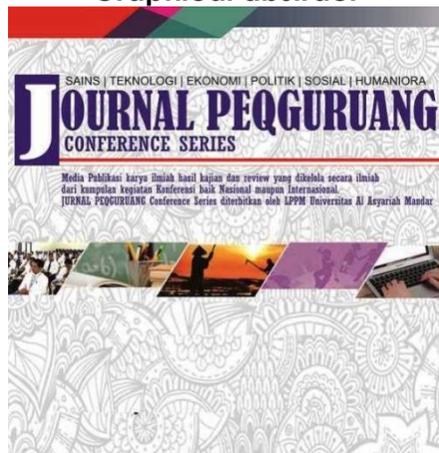


### Graphical abstract



## UJI OVERRUN, WAKTU LELEH, pH DAN ORGANOLEPTIK PADA ESKRIM DENGAN PENAMBAHAN BUAH KERSEN (*Muntingia calabura*)

<sup>1</sup>\*Andi Isneni, <sup>2</sup>Santi, <sup>3</sup>Andi Tenri Bau Astuti Mahmud

<sup>1</sup> Universitas Al Asyariah Mandar

\*Corresponding author  
[aandisnenii@gmail.com](mailto:aandisnenii@gmail.com)

### Abstract

Kersen ice cream with a distinctive taste is expected to improve the quality of ice cream and provide new flavor choices for consuming ice cream. The purpose of this study was to determine the quality of pH, overrun, melting point, pH and organoleptic at ice cream with the addition of kersen fruit. The study was designed using Randomized Complete Design (RCD) with 4 treatments and 3 repeats. The kind of treatments used in the test were 4 types of ice cream with the addition of control P0 kersen, P1 (10% kersen fruit extract), P2 (20% kersen fruit extract) and P3 (30% kersen fruit extract) in the Anova analysis and continued with the Duncan test. The results of the study addition of kersen extract on overrun quality, melting time and pH In the analysis of various fingerprints produced ( $P < 0.01$ ) which showed that the treatment was a very significant. Based on the results of the study, the best treatment of adding kersen fruit is P1 (10% cherry extract) with an overrun value (8.33), melting time (15.08) and pH value (7) and the best organoleptic was reviewed from the aroma of 4.35 (slightly scented kersen) has a percentage chosen 36%, taste 4.25 (slightly sweet kersen) has a percentage chosen 33%, color 3.8 (slightly white bone) has a percentage chosen 34%, favorability 4.25 (few likes) has a percentage chosen 36% and texture 4.55 (soft) has a selectable percentage of 34%.

**Keywords:** ice cream, kersen, organoleptic

### Abstrak

Es krim kersen dengan rasa yang khas diharapkan mampu meningkatkan kualitas es krim dan memberikan pilihan rasa baru dalam mengkonsumsi es krim. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas pH, overrun, waktu leleh dan organoleptik pada es krim dengan penambahan buah kersen. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Jenis perlakuan yang digunakan dalam pengujian adalah 4 jenis es krim dengan penambahan kersen P0 kontrol, P1 (10% ekstrak kersen), P2 (20% ekstrak kersen) dan P3 (30% ekstrak kersen) kemudian di analisis Anova dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil dari penelitian penambahan ekstrak kersen pada kualitas overrun, waktu leleh dan pH. Pada analisa sidik ragam dihasilkan ( $P < 0,01$ ), dimana menunjukkan perlakuan sangat berpengaruh signifikan. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan terbaik dari penambahan buah kersen adalah P1 (10% ekstrak kersen) dengan nilai overrun (8,33), waktu leleh (15,08) dan nilai pH (7) serta organoleptik terbaik yaitu di tinjau dari aroma 4,35 (sedikit beraroma kersen) memiliki presentase dipilih 36%, rasa 4,25 (sedikit manis kersen) memiliki presentase dipilih 33%, warna 3,8 (sedikit putih tulang) memiliki presentase dipilih 34%, kesukaan 4.25 (sedikit suka) memiliki presentase dipilih 36% dan tekstur 4.55 (lembut) memiliki presentase dipilih 34%.

**Kata kunci:** . Es krim, Kersen, Organoleptik.

### Article history

DOI: [10.35329/jp.v5i2.4228](https://doi.org/10.35329/jp.v5i2.4228)

Received : 18/06/2023 | Received in revised form : 18/06/2023 | Accepted ;30/11/2023

## 1. PENDAHULUAN

Es krim adalah busa setengah beku yang mengandung lemak dan udara yang diemulsi. Bahan utama es krim adalah lemak (susu), bahan kering tanpa lemak dan air, selain itu juga ditambahkan gula, pengemulsi, penstabil dan perasa. Es krim dibuat dengan cara membekukan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani ataupun nabati, gula dengan atau tanpa bahan makanan yang lain dan bahan makanan yang dibolehkan (Hartatie, 2011).

Adapun kualitas es krim menurut SNI No. 01-3713-1995 yaitu memiliki aroma normal, warna normal, rasa normal, tekstur lembut, overrun 70-80% untuk skala industri dan 30-50% untuk skala rumah tangga, waktu leleh 15-25 menit dan pH 6-7.

Permasalahan yang sering dijumpai dalam produk es krim yaitu mudah meleleh atau kristal es yang dihasilkan cukup besar serta rasa asam yang memengaruhi pH, keadaan ini dapat mengakibatkan es krim memiliki tekstur yang kasar, sehingga menurunkan kualitas es krim. Menurut Laswati (2017), kersen memiliki kandungan serat 4,22g/100g.

Menurut Tala (2009) serat pangan memiliki daya serap air yang tinggi, karena ukuran polimernya besar, strukturnya kompleks dan banyak mengandung gugus hidroksil sehingga mampu menyerap air dalam jumlah yang besar. Semakin tinggi kadar serat yang dihasilkan semakin banyak juga air yang terserap menyebabkan adonan es krim menjadi kental sehingga kemampuan membentuk rongga - rongga udara yang dapat memerangkap udara menjadi rendah.

Es krim tidak memiliki kandungan serat yang cukup dimana ketika produk tersebut mengklaim tinggi serat syarat kadar seratnya minimal mengandung 5 gram, sehingga perlu ditingkatkan kandungan seratnya (Haryanti dan Zueni, 2015). Menghasilkan es krim kersen yang mampu meningkatkan kualitas es krim dan memberikan pilihan rasa baru pada es krim. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas overrun, waktu leleh, pH dan organoleptik pada es krim dengan penambahan buah kersen.

## 2. METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung pada bulan Februari - April 2023. Pengujian pH, overrun, titik leleh dan organoleptik dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Universitas Hasanuddin.

### Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah timbangan, sendok makan, cup es krim, sendok es krim, blender, mixer dan freezer. Alat pengujian pH, overrun, dan waktu leleh yang digunakan adalah pH meter, gelas ukur dan stopwatch.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam membuat es krim adalah ekstrak buah kersen, susu full cream, susu skim, CMC, violet, maizena dan gula pasir. Bahan yang digunakan dalam pengujian adalah aquades.

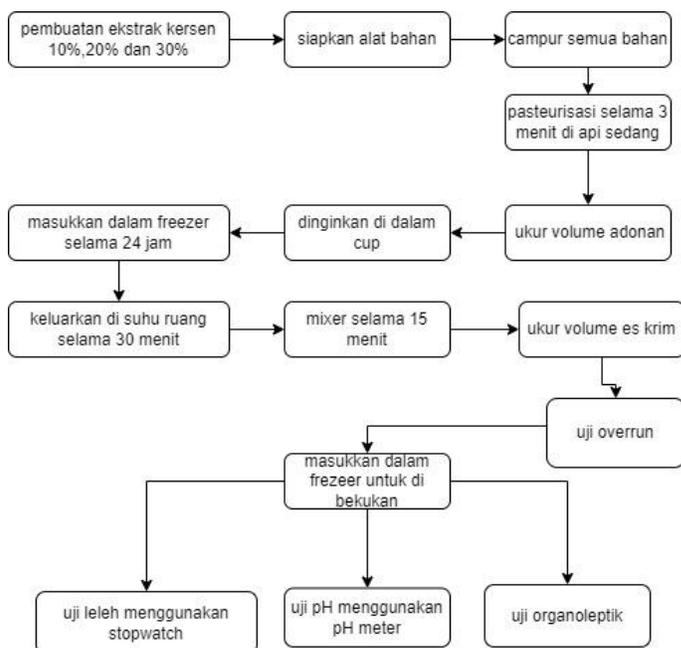
### Komposisi bahan es krim

Tabel 1. Komposisi bahan es krim

Bahan	P0	P1	P2	P3
Susu full cream	16%	16%	16%	16%
Susu skim	12%	12%	12%	12%
Gula	12%	12%	12%	12%
Cmc	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
Violet	0,2%	0,25%	0,25%	0,25%
Ekstrak daun sirsak	0	10%	20%	30%
Air	Menyesuaikan perlakuan hingga 100%			

Sumber : Data Primer 2023.

### Digram alir penelitian



Gambar 1 Digram alir penelitian

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Sampel Yang Digunakan dalam pengujian adalah 4 jenis es krim dengan penambahan kersen.

P0= kontrol

P1= 10% ekstrak kersen

P2 = 20% ekstrak kersen

P3 = 30% ekstrak kersen

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari laboratorium dianalisis dengan Anova yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan kemudian apabila hasil yang di dapatkan signifikan maka dilanjutkan dengan uji duncan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

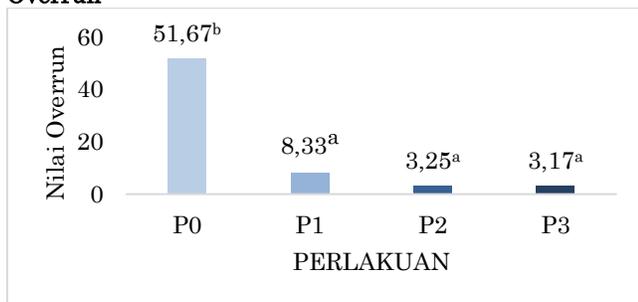
#### Nilai Overrun, Waktu Leleh Dan Nilai pH

Tabel 2. Rata-rata Waktu Leleh, Nilai Overrun dan Nilai pH Es krim dengan penambahan Buah Kersen.  
Keterangan : \*\* (Berpengaruh sangat nyata (P<0,01))

Parameter	P0	P1	P2	P3	P value
Waktu leleh (menit)	7.49±0.49 <sup>a</sup>	15.08±2.41 <sup>b</sup>	15.13±0.02 <sup>b</sup>	15.40±0.10 <sup>b</sup>	<.001**
pH es krim	7.36±0.057 <sup>c</sup>	7 <sup>a</sup>	7.13±0.05 <sup>b</sup>	7.16±0.057 <sup>b</sup>	<.001**
Overrun (%)	51.66±7.63 <sup>b</sup>	8.33±2.88 <sup>a</sup>	3.24±3.72 <sup>a</sup>	3.17±5.49 <sup>a</sup>	<.001**

Berdasarkan (tabel 2) diatas ditinjau dari waktu leleh, nilai pH dan overrun sangat berpengaruh nyata (P<0,01) terhadap perlakuan P0, P1, P2 dan P3. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan peptin dalam ekstrak kersen yang berperan sebagai serat. Memiliki kandungan serat yang tinggi mengakibatkan penambahan ekstrak kersen pada es krim berpengaruh sangat nyata terhadap semua perlakuan. Menurut Tala (2009), serat pada pangan memiliki daya serap yang tinggi pada air karena memiliki polimer yang besar, struktur yang kompleks sehingga banyak mengandung gugus hidroksil yang mampu menyerap air dalam jumlah yang banyak.

#### Overrun



Keterangan: a,b superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Gambar 2. Nilai overrun pada es krim

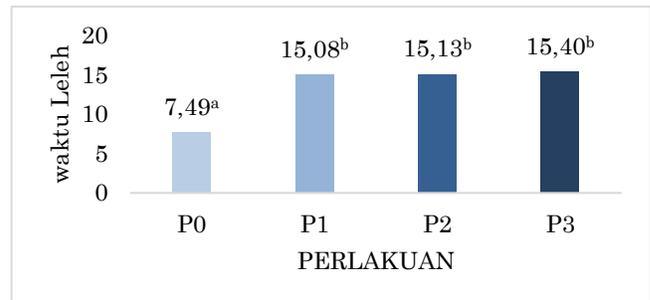
Berdasarkan hasil analisa sidik ragam dengan penambahan ekstrak kersen pada es krim signifikan berpengaruh (P<0.01) terhadap overrun. Hasil uji lanjut Duncan didapatkan bahwa pada penelitian ini perlakuan P1, P2 dan P3 tidak berbeda namun berbeda dengan P0. Nilai overrun sesuai SNI No. 01-3713- 1995 yaitu untuk skala rumah tangga 30-50% dan untuk skala industri 60-80% .

Hasil uji nilai overrun es krim pada (Gambar 2) penelitian ini memperlihatkan tingkat overrun berkisar 0%-51,67% dengan nilai overrun tertinggi ada pada perlakuan P0 (0% ekstrak kersen) yang memiliki nilai

rata-rata overrun 51,67% dan nilai overrun terendah ada pada perlakuan P3 (30% ekstrak kersen) yang memiliki nilai overrun terendah dengan nilai rata-rata 3,17%.

Apabila viskositas suatu bahan semakin tinggi maka overrun yang di hasilkan semakin rendah (Oksilia, 2012). Semakin kentalnya suatu bahan maka akan membatasi mobilitas molekul air karena ruang antar partikel di dalam semakin sempit. Ruang antar partikel yang sempit akan menyebabkan udara yang masuk ke dalam adonan selama proses agitasi akan semakin sedikit dan menyebabkan overrun menjadi semakin rendah (Susilawati, 2014).

#### Waktu leleh



Keterangan: a,b superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Gambar 3. Waktu leleh pada es krim

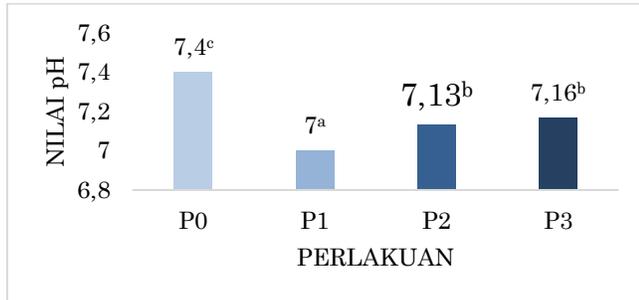
Berdasarkan hasil analisa sidik ragam dengan penambahan ekstrak kersen pada es krim signifikan berpengaruh (P<0.05) terhadap waktu leleh sehingga dilakukan uji lanjut Duncan dan didapatkan bahwa perlakuan P1, P2 dan P3 tidak berbeda sedangkan berbeda dengan P0. Tingkat penambahan ekstrak buah kersen yang banyak menyebabkan es krim memiliki kekentalan yang semakin tinggi. Berdasarkan waktu leleh yang baik SNI No. 01-3713- 1995 yaitu 15-25 menit.

Hasil uji waktu leleh es krim pada (Gambar 3) diperoleh bahwa es krim meleleh pada variasi waktu 7 menit 10 detik-16 menit 50 detik. Waktu leleh es krim tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (30% ekstrak kersen) dengan rata-rata 15,40 menit sedangkan daya leleh es krim terendah diperoleh pada perlakuan P0 (0% ekstrak kersen) dengan rata-rata 7,69 menit. Terlihat jika semakin tinggi penambahan ekstrak kersen maka kecepatan meleleh pada es krim semakin lama.

Menurut Tala (2009) serat pada pangan memiliki daya serap yang tinggi pada air karena memiliki polimer yang besar, struktur yang kompleks sehingga banyak mengandung gugus hidroksil yang mampu menyerap air dalam jumlah yang banyak. Hal ini juga di dukung oleh pendapat (Muse *et al.*, 2004) bahwa adonan yang kental akan menyebabkan overrun rendah disebabkan adonan kesulitan untuk mengembang dan udara sulit untuk masuk ke permukaan adonan. Es krim dengan kekentalan yang lebih tinggi akan memiliki daya meleleh yang lebih lama. Adanya penambahan ekstrak buah kersen mampu menyerap air karena mengandung etanol

yang merupakan zat hidroskopis yang dapat menyerap air dan menghasilkan kekentalan sehingga dapat memperlambat laju pelelehan es krim.

#### pH



Keterangan: a,b superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Gambar 4. Nilai pH pada es krim

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam dengan penambahan ekstrak kersen pada es krim signifikan berpengaruh ( $P < 0,01$ ) terhadap pH sehingga dilakukan uji lanjut Duncan dan didapatkan bahwa perlakuan signifikan berbeda. Pada penelitian ini perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3, perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2 dan P3, sedangkan P2 dan P3 tidak berbeda.

Pada penelitian ini perlakuan P0, P1, P2 dan P3 dengan nilai pH sesuai SNI No. 01-3713- 1995 yaitu 6-7, jadi penambahan kersen pada es krim untuk penelitian ini memenuhi SNI No. 01-3713- 1995.

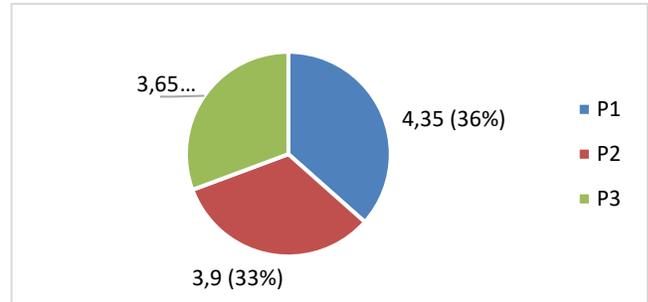
Hasil penelitian ini memperlihatkan nilai pH berkisar 7.0-7.4 dengan nilai pH tertinggi ada pada perlakuan P0 (0% ekstrak kersen) yang memiliki nilai rata-rata pH 7.4 dan nilai pH terendah ada pada perlakuan P1 (10% ekstrak kersen) yang memiliki nilai overrun terendah dengan nilai rata-rata 7.0. Penurunan pH ini diakibatkan oleh senyawa asam pektinat memiliki sifat asam (Rachmawati, 2009).

Hasil pektin yang dihasilkan dari buah kersen dengan metode refluks memiliki rendemen dengan rata-rata 0,11 % dari 50 gram berat buah kersen yang sudah dikeringkan. Pektin hasil isolat padatan serbuk kering, berwarna coklat kehitaman, tidak berbau dan memiliki rasa mucilage. Uji warna pektin menghasilkan warna biru. Kandungan kadar air dan kadar abu pektin pada penelitian ini adalah 8,9% dan kadar abu berkisar 0,23% (Sirait 2020).

#### Organoleptik

Hasil analisis uji organoleptik untuk menentukan perbedaan setiap penilaian pengolahan es krim dengan substitusi ekstrak kersen yaitu perlakuan P1 (10% ekstrak kersen), perlakuan P2 (20% ekstrak kersen) dan perlakuan P3 (30% ekstrak kersen) disajikan sebagai berikut:

#### Aroma

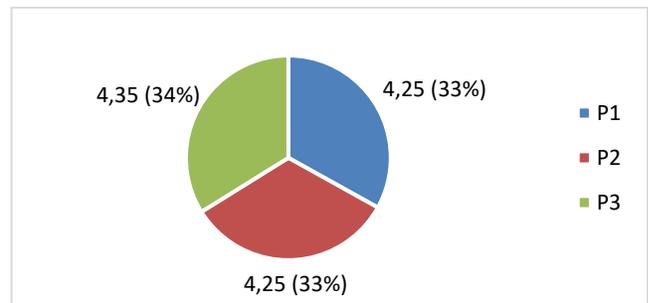


Keterangan: 1 = Berbau khas susu, 2 = Lumayan berbau susu, 3 = Sedikit berbau susu, 4 = Sedikit berbau kersen, 5 = Lumayan berbau kersen dan 6 = Berbau khas kersen

Gambar 5. Skor Panelis pada Aroma

Uji organoleptik aroma pada es krim dengan penambahan ekstrak buah kersen 100% dari jumlah panelis aroma sedikit berbau kersen dengan skor 3,9-4,35. Adapun jumlah panelis dan skor penilaian yang suka setiap perlakuan P1, P2 dan P3 berturut-turut sebagai berikut P1 36%, P2 33% dan P3 31% hal ini terjadi karena aroma khas kersen bercampur dengan aroma susu. Aroma susu umumnya mencirikan aroma khas yang dapat berubah bila terkena senyawa atau benda tertentu (Nurwantoro, 2009).

#### Rasa



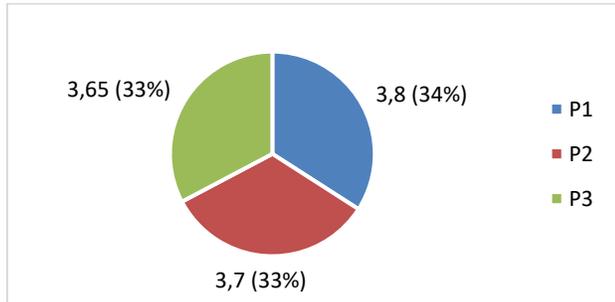
Keterangan: 1 = Manis gula, 2 = Lumayan manis gula, 3 = Sedikit manis gula, 4 = Sedikit manis kersen, 5 = Lumayan manis kersen dan 6 = Sangat manis kersen

Gambar 6. Skor Panelis pada Rasa

Buah kersen memiliki rasa manis spesifik sehingga ketika di campur dengan bahan lain dalam sebuah pembuatan produk maka produk olahan tersebut memberikan rasa khas kersen. Hal ini dapat dilihat pada pembuatan es krim dengan penambahan ekstrak buah kersen sesuai pada gambar 7 yang menunjukkan 100%. Adapun jumlah panelis dan skor penilaian yang suka setiap perlakuan P1, P2 dan P3 berturut-turut sebagai berikut P1 33%, P2 33% dan P3 34%, panelis memberikan penilaian 4,25 – 4,35 yang mengindikasikan rasa sedikit manis kersen. Hal ini terjadi karena rasa

kersen berpampur dengan rasa susu, Winarno (2008) menyatakan bahwa rasa dipengaruhi interaksi dengan komponen rasa lain.

#### Warna

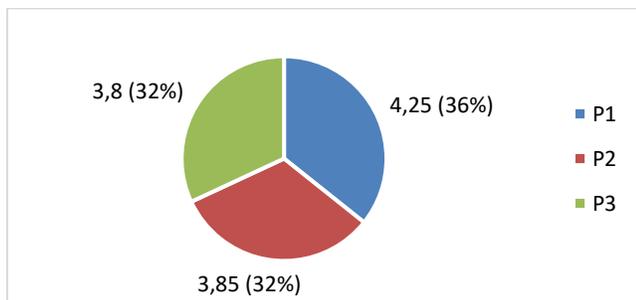


Keterangan: 1 = Putih susu, 2 = Lumayan putih susu, 3 = Sedikit putih susu, 4 = Sedikit putih tulang, 5 = Lumayan putih tulang dan 6 = Putih tulang

Gambar 7. Skor Panelis pada Warna

Penambahan ekstrak kersen pada level 10 – 30% tidak merubah warna bahan dasar yaitu warna susu. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 8 dari hasil panelis semua perlakuan diperoleh rata – rata nilai setiap perlakuan yaitu 3,65 – 3,8 yang menunjukkan warna sedikit putih tulang adapun persentase jumlah panelis setiap perlakuan yaitu P1 34%, P2 33% dan P3 33%. Hal ini disebabkan karena karoten yang terkandung dalam buah kersen. Buah kersen mengandung karoten (Makahity, 2019) yang dimana karoten berfungsi sebagai pemberi warna kuning pada buah kersen sama halnya dengan buah (Bovskova, 2014).

#### Kesukaan



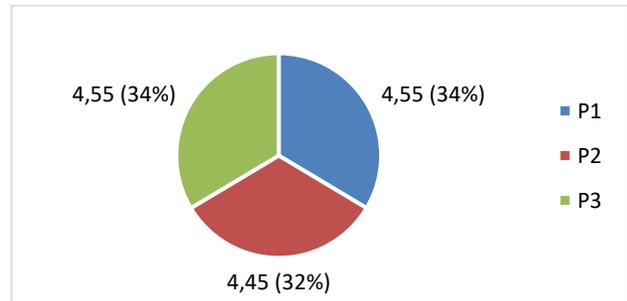
Keterangan: 1 = Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3 = Sedikit tidak suka, 4 = Sedikit suka, 5 = Suka dan 6 = Sangat suka

Gambar 8. Skor Panelis pada Kesukaan

Uji organoleptik kesukaan pada es krim dengan penambahan ekstrak buah kersen 100% dari jumlah panelis kesukaan agak suka dengan skor 3,8-4,25. Adapun jumlah panelis dan skor penilaian yang suka setiap perlakuan P1, P2 dan P3 berturut-turut sebagai berikut P1 36%, P2 32% dan P3 32%. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu selers dan tekstur. Rasa es

krim juga dipengaruhi oleh beberapa hal seperti bahan pengental yang dapat mengurangi rasa manis gula dan perubahan tekstur yang dapat mengubah cita rasa es krim (Padaga dan Sawitri, 2005).

#### Tekstur



Keterangan: 1 = Sangat keras, 2 = Keras, 3 = Sedikit keras, 4 = Sedikit lembut, 5 = Lembut dan 6 = Sangat lembut

Gambar 9. Skor Panelis pada Tekstur

Uji organoleptik tekstur pada es krim dengan penambahan ekstrak buah kersen 100% dari jumlah panelis tekstur lembut dengan skor 4,45-4,55. Adapun jumlah panelis dan skor penilaian yang suka setiap perlakuan P1, P2 dan P3 berturut-turut sebagai berikut P1 34%, P2 34% dan P3 34%. Hal ini dikarenakan bahan yang digunakan dapat mempengaruhi Menurut Widiyantoko (2011) bahwa tekstur yang lembut dipengaruhi oleh bahan-bahan yang dicampurkan, pengolahan dan penyimpanan.

## 4. SIMPULAN

Penambahan ekstrak kersen menunjukkan rata-rata nilai terbaik pada perlakuan P1 (10% ekstrak kersen) dari nilai overrun (8,33), waktu leleh (15,08), nilai pH (7) dan organoleptik terbaik yaitu di tinjau dari aroma 4,35 (sedikit beraroma kersen) memiliki presentase dipilih 36%, rasa 4,25 (sedikit manis kersen) memiliki presentase dipilih 33%, warna 3,8 (sedikit putih tulang) memiliki presentase dipilih 34%, kesukaan 4,25 (sedikit suka) memiliki presentase dipilih 36% dan tekstur 4,55 (lembut) memiliki presentase dipilih 34%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bovskova, H., Mikova, K., & Panovska, Z. (2014). Evaluation of egg yolk colour. *Czech Journal of Food Sciences*, 32(3), 213-217.
- Hartatie, E. S. (2011). Kajian formulasi (bahan baku, bahan pematap) dan metode pembuatan terhadap kualitas es krim. *Jurnal Gamma*, 7(1).
- Haryanti, N, dan Zueni, A. 2015. Identifikasi Mutu Fisik, Kimia, dan Organoleptik Es Krim Daging Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dengan Variasi Susu Krim. *AGRIPTIPA Vol 1*

- Laswati, D. T., Sundari, N. R. I., & Anggraini, O. (2017). Pemanfaatan kersen (*Muntingia calabura* L.) sebagai alternatif produk olahan pangan: sifat kimia dan sensoris. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, 2(2).
- Makahity, A. M., Dulanlebit, Y. H., & Nazudin, N. (2019). Analisis Kadar Karbohidrat, Vitamin C,  $\beta$ -Karoten Dan Besi (Fe) Pada Buah Kersen (*Muntingia Calabura* L) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Molucca Journal of Chemistry Education (MJoCE)*, 9(1), 1-8.
- Muse, M. R., & Hartel, R. W. (2004). Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness. *Journal of dairy science*, 87(1), 1-10
- Nurwantoro, N., Sutaryo, S., Hartanti, D., & SUKOCO, H. (2009). Viabilitas *Bifidobacterium bifidum*, kadar laktosa dan rasa es krim simbiotik pada lama penyimpanan suhu beku yang berbeda. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 34(1), 16-21.
- Oksilia, S., Syafutri, E. L., & Lidiasari, E. (2012). Karakteristik es krim hasil modifikasi dengan formulasi bubur timun suri (*Cucumis melo* L.) dan sari kedelai. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(1), 17-22.
- Padaga, M., & Sawitri, M. E. (2005). Membuat es krim yang sehat. *Trubus Agrisarana*. Surabaya.
- Rachmawati, A. K. (2009). Ekstraksi dan karakterisasi pektin cincau hijau (*Premna oblongifolia*. Merr) untuk pembuatan edible film.
- Sirait, S. M. (2020). Isolasi Dan Identifikasi Pektin Dari Buah KerseN (*Muntingia calabura* L). *WARTA AKAB*, 44(2).
- Susilawati, S., Nurainy, F., & Nugraha, A. W. (2014). Pengaruh penambahan ubi jalar ungu terhadap sifat organoleptik es krim susu kambing peranakan etawa [The Influence of Purple Sweet Potato Increment og Organoleptic Characteristic of Goat Milk Ice Cream of Etawa Generation]. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 19(3), 243-256.
- Tala. (2009). Manfaat Serat Bagi Kesehatan. Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. TNI, K. (2013).
- Widiantoko, R. K. 2011. Pembuatan es krim tempe dan jahe (Kajian proporsi bahan dan penstabil terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 2(1): 54-66.
- Winarno, F. 2008. *Kimia Pangan Dan Gizi: Edisi Terbaru*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama Winarno, F. G. 2018. *Tanaman Kelor (Moringa Oleifera) Nilai Gizi, Manfaat, Dan Potensi Usaha*. PT. Gramedia