

**PENDAYAGUNAAN TEPUNG UMBI PORANG (*Amorphophallus  
Meulleri*) DALAM PEMBUATAN ES KRIM DENGAN RASA  
BUAH CEMPEDAK (*Artocarpus Integer*)**

**S K R I P S I**

Oleh :

**AMALIA DHINA TSAMARAH**

**NPM : 1904310006**

**Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2024**

PENDAYAGUNAAN TEPUNG UMBI PORANG (*Amorphophallus  
mulleri*) DALAM PEMBUATAN ES KRIM DENGAN RASA BUAH  
CEMPEDAK (*Artocarpus integer*)

SKRIPSI

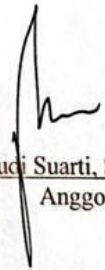
Oleh :

AMALIA DHINA TSAMARAH  
1904310006  
Teknologi Hasil Pertanian

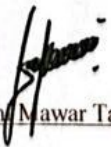
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1)  
pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Komisi Pembimbing

  
Ir. M. Iqbal Nusa, M.P.  
Ketua

  
Dr. Budi Suarti, S.P., M.Si  
Anggota

Disetujui Oleh :  
Dekan

  
Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si

Tanggal Lulus : 20-02-2024

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Amalia Dhina Tsamarah


NPM : 1904310006

“Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pendayagunaan Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus meuelleri*) dalam Pembuatan Es Krim dengan Rasa Buah Cempedak (*Artocarpus integer*) adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari diri saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pertanyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (*plagiarisme*), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelaryang telah di peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam kedaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.”

Medan, Januari 2024

Yang menyatakan

 Amalia Dhina Tsamarah

## RINGKASAN

Penelitian ini berjudul Pendayagunaan Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) dalam Pembuatan Es Krim Dengan Rasa Buah Cempedak (*Artocarpus integer*). Di bimbing oleh Bapak Ir. Mhd. Iqbal Nusa, M.P. Sebagai ketua komisi pembimbing dan Ibu Dr. Budi Suarti, S.P., M.Si. sebagai anggota komisi pembimbing.

Es krim merupakan produk olahan susu yang di buat dengan prinsip pembentukan rongga udara pada campuran bahan es krim sehingga dihasilkan pengembangan volume es krim dan menjadikan es krim lebih ringan dan memiliki tekstur yang lembut. Es krim banyak di konsumsi oleh masyarakat indonesia dan di kenal sebagai makanan penutup yang identik dengan rasa yang manis. Oleh karena itu peneliti menggunakan variasi jumlah tepung umbi porang yang berfungsi sebagai pengemulsi dan buah cempedak yang berfungsi untuk penambah rasa dalam pembuatan es krim tersebut. Peneliti ini bertujuan, (1) untuk mengetahui penambahan tepung umbi porang sebagai bahan penstabil emulsi dalam pembuatan es krim, (2) untuk mengetahui pengaruh penambahan cempedak sebagai bahan pemicu aroma dan rasa pada pembuatan es krim, (3) untuk memperoleh komposisi formulasi bahan pembuatan es krim dengan rasa buah cempedak yang bermutu. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua ulangan. Faktor I adalah penambahan tepung umbi porang dengan simbol (P) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : P1=0,2% , P2= 0,4%, P3= 0,6%, P4= 0,8%. Faktor II adalah penambahan buah cempedak dengan simbol (C) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : C0=0,0%, C1= 0,5%, C2= 1%, C3= 1,5%. Parameter yang diamati meliputi kadar gula total, overrun, warna, uji kecepatan leleh, uji organoleptik rasa, tekstur, dan aroma.

Hasil penelitian ini adalah Penggunaan penambahan tepung umbi porang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar gula total, waktu leleh, dan overrun pada es krim. Sedangkan pada uji overrun, warna l, a, b, organoleptik tekstur, aroma, dan rasa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ). Pengaruh penambahan buah cempedak berpengaruh berbeda sangat nyata pada taraf ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar gula total, overrun, waktu leleh pada es krim. Sedangkan pada uji overrun, warna l, a, b, organoleptik tekstur, aroma dan rasa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ). Interaksi antara penambahan tepung umbi porang dan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap kadar gula total, dan waktu leleh. Sedangkan pada parameter overrun, warna l, a, b dan organoleptik tekstur, aroma, rasa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah parameter uji gula total dengan perlakuan tepung umbi porang 0,8% dan cempedak 1%. Selain itu pada penelitian selanjutnya di sarankan untuk menggunakan pengemulsi jenis lain seperti CMC, karagenan, pektin dan gelatin.

## SUMMARY

This research is entitled Utilization of Porang Tuber Flour (*amorphophallus muelleri*) in Making Ice Cream with Cempedak Fruit Flavor (*artocarpus integer*). Supervised by Mr. Ir. Mhd. Iqbal Nusa, M.P. As chairman of the supervisory commission and Ms. Dr. Budi Suarti, S.P., M.Sc. as a member of the supervisory commission.

Ice cream is a dairy product made with the principle of forming air cavities in a mixture of ice cream ingredients resulting in the development of ice cream volume and making ice cream lighter and has a soft texture. Ice cream is widely consumed by the Indonesian people and is known as a dessert that is synonymous with sweetness. Therefore, the researcher used variations in the amount of porang tuber flour which functions as an emulsifier and cempedak fruit which functions as a flavor enhancer in making the ice cream. This research aims, (1) to determine the addition of porang tuber flour as an emulsion stabilizer in making ice cream, (2) to determine the effect of adding cempedak as an ingredient that triggers aroma and taste in making ice cream, (3) to obtain the formulation composition of ice cream making ingredients with quality cempedak fruit flavor. The research was conducted at the Laboratory of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University of North Sumatra. This study used a factorial completely randomized design (CRD) with two replications. Factor I is the addition of porang tuber flour with the symbol (P) which consists of 4 levels, namely: P1 = 0.2%, P2 = 0.4%, P3 = 0.6%, P4 = 0.8%. Factor II is the addition of cempedak fruit with the symbol (C) which consists of 4 levels, namely: C0=0.0%, C1= 0.5%, C2= 1%, C3= 1.5%. The parameters observed include total sugar content, overrun, color, melting speed test, taste organoleptic test, texture, and aroma.

The results of this research are that the use of adding porang tuber flour has a very significantly different effect at the level ( $p < 0.01$ ) on total sugar content, melting time and overrun in ice cream. Meanwhile, in the overrun test, color l, a, b, organoleptic texture, aroma and taste had no significant different effects ( $p < 0.05$ ). The effect of adding cempedak fruit had a very significant different effect at the level of  $p < 0.01$  on total sugar content, overrun, and melting time in ice cream. Meanwhile, in the overrun test, color l, a, b, organoleptic texture, aroma and taste had no significant different effects ( $p < 0.05$ ). The interaction between the addition of porang tuber flour and cempedak fruit had a very significant different effect at the  $p < 0.01$  level on total sugar content and melting time. Meanwhile, the overrun parameters, color l, a, b and organoleptic texture, aroma, taste had no significant different effects ( $p < 0.05$ ). The best treatment in this study was the total sugar test parameter with 0.8% porang tuber flour treatment and cempedak 1%. Apart from that, in further research it is recommended to use other types of emulsifiers such as CMC, carrageenan, pectin and gelatin.

## RIWAYAT HIDUP

**Amalia Dhina Tsamarah** dilahirkan di Labuhanbatu Selatan, Sumatera Utara pada 11 Juli 2000, anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Suroso dan Ibu Nining Sumarni. Bertempat tinggal di Dusun Cikampak IA, Desa Aek Batu, Kecamatan Torgamba, Kabupaten Labuhanbatu Selatan.

Adapun pendidikan formal yang pernah di tempuh penulis adalah :

1. Raudatul Athfal (RA) Al-Fajr (2004-2006)
2. Sekolah Dasar (SD) Negeri 118401 Pinang Awan (2006-2012)
3. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta Budaya Cikampak (2012-2015)
4. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Torgamba (2015-2018)
5. Mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara (2019-2023)

Adapun kegiatan dan pengalaman Penulis yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa anantara lain :

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) tahun 2019.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) se-Pemimpin Komisariat Ikatan Muhammdiyah Sumatera Utara tahun 2019.
3. Berperan aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) 2020
4. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN III Kebun Sei Silau tahun 2022

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat pertunjuk dan kemudahan yang di berikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pendayagunaan Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) dalam Pembuatan Es Krim dengan Rasa Buah Cempedak (*Artocarpus integer*)”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammdaiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Misril Fuady, S.P., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammdiyah Sumstera Utara.
3. Bapak Ir. Mhd. Iqbal Nusa, M.P. selaku Ketua Komisi Pembimbing
4. Ibu Dr. Budi Suarti, S.P., M.Si. selaku Anggota Komisi Pembimbing
5. Kedua orang tua penulis yang tiada henti memberikan do'a dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Stambuk 2019 atas bantuan, dukungan serta motivasi.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi penelitian ini.

Medan, Februari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	ii
SUMMARY .....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian .....	4
Hipotesa Penelitian .....	4
Kegunaan Penelitian .....	4
TINAJAUN PUSTAKA .....	5
Umbi Porang.....	5
Kandungan Kimia Umbi Porang .....	7
Buah Cempedak.....	9
Kandungan Kimia Buah Cempedak .....	11
Susu .....	12
Susu Skim.....	14
Es Krim.....	15



BAHAN DAN METODE .....	17
Tempat Dan Waktu .....	17
Bahan Penelitian.....	17
Alat Penelitian .....	17
Metode Penelitian .....	17
Model Rancangan Penelitian .....	18
Pelaksanaan Penelitian .....	18
Parameter Penelitian .....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
Kadar Gula Total .....	28
Overrun.....	33
Waktu Leleh .....	35
Uji Warna l.....	41
Uji Warna a .....	41
Uji Warna b .....	42
Uji Organoleptik Tekstur .....	44
Uji Organoleptik Aroma.....	45
Uji Organoleptik Rasa .....	45
KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
Kesimpulan.....	47
Saran .....	48
DAFTAR PUSTAKA .....	49

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi Umbi Porang.....	9
2.	Kandungan Gizi Buah Cempedak.....	12
3.	Syarat Mutu Susu.....	13
4.	Syarat Mutu Es Krim.....	15
5.	Standar Komposisi Es Krim.....	16
6.	Skala Hedonik Tekstur.....	22
7.	Skala Hedonik Aroma.....	22
8.	Skala Hedonik Rasa.....	23
9.	Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Parameter Yang Diamati.....	26
10.	Pengaruh Penambahan Buah Cempedak Terhadap Parameter Yang Diamati.....	27
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Kadar Gula Total.....	28
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Cempedak Terhadap Kadar Gula Total.....	30
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Dan Buah Cempedak Terhadap Kadar Gula Total.....	32
14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Overrun.....	33
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Waktu Leleh.....	35
16.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Buah Cempedak Terhadap Waktu Leleh.....	37
17.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Dan Cempedak Terhadap Waktu Leleh.....	39
18.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Buah Cempedak Terhadap Uji Warna b.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Jus Buah Cempedak .....	24
2.	Diagram Alir Pembuatan Es Krim .....	25
3.	Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Uji Kadar Gula Total.....	29
4.	Pengaruh Konsentrasi Buah Cempedak Terhadap Kadar Gula Total .....	31
5.	Hubungan Interaksi Antara Penambahan Tepung Umbi Porang Dengan Buah Cempedak Terhadap Kadar Gula Total .....	32
6.	Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Overrun .....	34
7.	Pengaruh Konsentrasi Tepung Umbi Porang Terhadap Waktu Leleh .....	36
8.	Pengaruh Konsentrasi Buah Cempedak Terhadap Waktu Leleh .....	38
9.	Hubungan Interaksi Anantara Konsentrasi Tepung Umbi Porang Dengan Buah Cempedak Terhadap Waktu Leleh .....	40
10.	Pengaruh Penambahan Buah Cempedak Terhadap Uji Warna b.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rataan Kadar Gula Total Es Krim.....	53
2.	Data Rataan Overrun Es Krim .....	54
3.	Data Rataan Waktu Leleh Es Krim.....	55
4.	Data Rataan Uji Warna l .....	56
5.	Data Rataan Uji Warna a.....	57
6.	Data Rataan Uji Warna b .....	58
7.	Data Rataan Uji Organoleptik Tekstur.....	59
8.	Data Rataan Uji Organoleptik Aroma.....	60
9.	Data Rataan Uji Organoleptik Rasa .....	61
10.	Dokumentasi Penelitian .....	62



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pangan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia. Setiap manusia hidup membutuhkan pangan untuk pertumbuhan dan mempertahankan hidup. Selain itu pangan juga berfungsi sebagai sumber energi untuk manusia melakukan aktivitas sehari-hari. Untuk semua aktivitas manusia tentunya di butuhkan sumber pangan sehat dan bergizi (Persagi, 2009).

Es krim termasuk ke dalam salah satu diversifikasi produk dari susu segar dengan penambahan bahan campuran lainnya yang memiliki bentuk semi padat yang dibuat melalui proses pembekuan dan agitasi. Tingkat konsumsi es krim yang semakin tinggi ini ditandai dengan semakin meningkatnya varian serta jumlah es krim pada pasaran. Tingkat konsumsi es krim di Indonesia mencapai 0,5 liter/orang/tahun. Potensi pasar es krim Indonesia mencapai 110 juta/tahun tetapi konsumsi es krim di Indonesia baru terpenuhi sekitar 40 juta liter/tahun (Violisa *dkk.*, 2012).

Es krim merupakan makanan beku berbahan dasar susu yang memiliki tekstur lembut dan rasa yang manis. Makanan jenis semi padat ini umumnya terbuat dari susu dengan dilakukan penambahan bahan lain seperti kuning telur, bahan penstabil, gula, padatan non-lemak dari susu, laktosa dan air serta dengan atau tanpa bahan makanan lain yang diizinkan sesuai peraturan yang berlaku dalam proses pembuatan es krim. es krim memiliki citarasa yang khas dengan tekstur lembut dan dingin serta sebagai dessert yang banyak diminati masyarakat di beberapa negara tropis (Ali *et al.*, 2016). Prinsip pembuatan es krim adalah pembentukan rongga udara pada campuran bahan es krim untuk memperoleh

pengembangan volume yang membuat es krim menjadi lebih ringan, tidak terlalu padat, dan bertekstur lembut (Herlina *et al.*, 2018).

Pembuatan es krim dengan bahan dan proses tertentu dapat menghasilkan kandungan gizi yang berbeda. Pengelompokan es krim berdasarkan kandungan lemak dan komponen solid non lemak dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu standar, premium, dan super premium. Kategori es krim standar memiliki kadar lemak paling rendah yaitu 10% kadar lemak dan 11% kadar solid non lemak, es krim premium memiliki 15% kadar lemak dan 10% kadar solid non lemak, sedangkan es krim super premium memiliki 17% kadar lemak dan 9,25% kadar solid non lemak (Hartatie, 2011).

Zat penstabil memiliki peranan sebagai penstabil dalam proses pencampuran bahan baku es krim, menstabilkan molekul udara dalam adonan es krim, dengan demikian air tidak akan mengkristal dan lemak juga akan mengeras. Zat penstabil juga bersifat mengentalkan adonan, di samping itu zat penstabil dapat membentuk selaput yang berukuran mikro untuk mengikat molekul lemak, air, dan udara. Zat penstabil yang umumnya di gunakan dalam es krim *frozen dessert* lainnya adalah CMC (*carboxymethyl cellulosa*), gelatin, karagenan, gum arab dan pektin. Berbagai jenis zat penstabil ini diduga akan memeberi pengaruh yang berbeda kepada mutu es krim. Selain itu bahan pembantu lainnya yang tidak kalah penting adalah *non diary cream*.

Tanaman porang (*Amorphophallus muelleri blume*) adalah salah satu tanaman yang sudah lama dikenal oleh masyarakat sejak jaman pendudukan Jepang. Namun demikian sampai saat ini budidaya porang belum banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Tanaman porang merupakan jenis tanaman

umbi-umbian termasuk keluarga *araceae* dan kelas *monokotiledoneae*. Hasil tanaman ini berupa umbi yang mengandung glukomanan yang berbentuk tepung. Tanaman tersebut kini mempunyai prospek yang menjanjikan karena memiliki nilai ekonomi yang bisa dibudidayakan. Selain itu, porang banyak sekali terutama untuk industri dan kesehatan, hal ini terutama karena kandungan zat Glukomanan yang ada didalamnya. Tepung umbi porang (*Amorphopallus onchophyllus*) merupakan salah satu tepung dari umbi-umbian yang memiliki kandungan karbohidrat. Pati dalam tepung umbi porang dapat bergelatinisasi dapat menggantikan fungsi dari CMC (*Carboxil Metil Cellulosa*) sebagai bahan penstabil pembuatan es krim di harapkan mampu meningkatkan kualitas es krim dari sifat fisik yaitu *overrun* dan waktu pelelehan, sifat kimia yang total padatan dan kadar serat kasar serta sifat organoleptik yaitu rasa, warna, dan tekstur (Iswara, 2019).

Dalam pembuatan es krim juga banyak menggunakan berbagai rasa sebagai variasi dalam mengkonsumsi es krim. Oleh dari itu dalam penelitian ini menggunakan umbi porang sebagai bahan penstabil seperti yang di lakukan peneliti sebelumnya (Hasnah., *Dkk* 2013) dengan penambahan umbi porang dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu diantaranya 0,0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%. Selanjutnya di ikuti penambahan konsentrasi buah cempedak sebagai bahan pemicu rasa seperti yang dilakukan peneliti sebelumnya (Puspita., *Dkk* 2023) dengan konsentrasi sebagai berikut 0%, 5%, 10%, dan 15%. Buah cempedak merupakan salah satu buah yang banyak mengandung serat makanan.. Buah cempedak memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi serta aroma, rasa dan juga bentuk yang khas (Tetty 2011).



Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pendayagunaan Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) Dalam Pembuatan Es Krim dengan Rasa Buah Cempedak (*Artocarpus integer*)”**.

### **Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung umbi porang sebagai bahan penstabil emulsi dalam pembuatan es krim.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi sari cempedak sebagai bahan pemicu aroma dan rasa pada pembuatan es krim.
3. Untuk memperoleh komposisi formulasi bahan pembuatan es krim dengan rasa buah cempedak yang bermutu.

### **Hipotesis Penelitian**

1. Adanya pengaruh penambahan tepung umbi porang terhadap kualitas es krim terhadap umbi porang dengan rasa buah cempedak
2. Adanya pengaruh buah cempedak terhadap kualitas es krim dengan rasa buah cempedak
3. Adanya interaksi tepung umbi porang dan buah cempedak terhadap kualitas es krim

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai bahan dalam penyusunan skripsi program studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penelitian ini.
3. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## TINAJAUN PUSTAKA

### **Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)**

Porang termasuk family *Araceae*, yaitu jenis tanaman umbi-umbian yang mampu hidup di berbagai jenis tanah. Tanaman porang tidak harus mendapatkan sinar matahari langsung sehingga tanaman ini mudah untuk di temukan di sela-sela tanaman hutan, perkrbunan atau lahan penduduk. Tingkat kerapatan naungan yang baik untuk tamana porang ialah 30%-60%. Porang merupakan tanaman yang potensial untuk di kembangkan sebagai komoditi ekspor karena beberapa negara membutuhkan tanaman ini sebagai bahan makanan maupun bahan industri. Indonesia mengekspor porang dalam bentuk gaplek atau tepung ke Jepang, Australia, Srilanka, Inggris, dan Italia. Permintaan porang dalam bentuk segar maupun chip kering terus meningkat. Sebagai contoh, produksi porang di Jawa Timur pada tahun 2009 baru mencapai 600-1000 ton chip kering, sedangkan kebutuhan industri 3.400 ton chip kering (Hutama, 2015).

Tanaman porang (*Amorphophallus muelleri blume*) adalah salah satu tanaman yang sudah lama dikenal oleh masyarakat sejak jaman pendudukan Jepang. Namun demikian sampai saat ini budidaya porang belum banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Tanaman porang merupakan jenis tanaman umbi-umbian termasuk keluarga *araceae* dan kelas *monokotiledoneae*. Hasil tanaman ini berupa umbi yang mengandung glukomanan yang berbentuk tepung. Tanaman tersebut kini mempunyai prospek yang menjanjikan karena memiliki nilai ekonomi yang bisa dibudidayakan. Selain itu, porang banyak sekali terutama untuk industri dan kesehatan, hal ini terutama karena kandungan zat glukomanan yang ada didalamnya. Porang merupakan komoditi tanaman yang termasuk

kedalam famili Araceae dan merupakan tumbuhan semak (herba) dengan umbi tunggal di dalam tanah. Porang banyak tumbuh di hutan karena hanya memerlukan penyinaran matahari 50-60 persen. Porang dapat tumbuh baik pada tanah kering dan berhumus dengan pH 6-7. Umbi batangnya berada di dalam tanah dan umbi inilah yang dipungut hasilnya. Tanaman porang dikawasan hutan kebanyakan dibudidayakan dibawah tegakan tanaman jati dan sonokeling. Saat ini masih terdapat kerancuan dalam membedakan antara tanaman Porang (*Amarphopallus ancophilus*) dengan Iles-iles (*Amarphopallus muelleri blume*), Suweg (*Amarphopallus companulatus*) dan Walur (*Amarphopallus variabilis*). Penelitian terbaru membuktikan bahwa dari keempat jenis umbi-umbian tersebut porang memiliki kandungan glukomanan tertinggi (35%). Untuk itu umbi porang saat ini banyak dicari orang karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Siswanto, 2016)

Tanaman porang merupakan tanaman asli dari daerah tropis yang termasuk dalam famili Iles-iles yang memeberikan hasil utama yaitu berupa umbi, yang dapat di jadikan bahan makanan, perindustrian, dan obat. Tanaman porang belum sepopuler umbi-umbian yang lain, seperti ubi kayu, ubi jalar, ganyong, garut, dan lain-lain. Porang (*Amorphophallus muelleri*) dapat di jadikan salah satu alternatif bahan pangan karena memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, yaitu kandungan pati sebesar 76,5%, protein 9,20%, dan kandungan serat 25% porang juga memiliki kandungan lemak sebesar 0,20% (Wijayanto, 2011).

Klasifikasi tanaman umbi porang (*amorphophallus muelleri*)

Kingdom : *Plantae*  
Devisi : *Spermatophyta*  
Sub divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Monocotyledonae*  
Ordo : *Alismatales*  
Famili : *Araceae*  
Genus : *Amorphophallus*  
Spesies : *Amorphophallus muelleri*

Tepung umbi porang (*Amorphophallus onchophyllus*) merupakan salah satu tepung dari umbi-umbian yang memiliki kandungan karbohidrat. Pati dalam tepung umbi porang dapat bergelatinisasi dapat menggantikan fungsi dari CMC (*Carboxil Metil Cellulosa*) sebagai bahan penstabil pembuatan es krim di harapkan mampu meningkatkan kualitas es krim dari sifat fisik yaitu *overrun* dan waktu pelelehan, sifat kimia yang total padatan dan kadar serat kasar serta sifat organoleptik yaitu rasa, warna, dan tekstur. Tepung umbi porang merupakan bahan penstabil yang dapat mengikat jumlah air pada es krim sehingga jumlahnya sedikit, tepung umbi porang juga mempunyai kemampuan yang cukup kuat mengikat air bebas (Iswara, 2019).

#### **Kandungan Kimia Umbi Porang (*Amorphophallus meulleri*)**

Zat Mannan (glukomanan) yang terdapat dalam umbi porang banyak digunakan dalam industri farmasi karena baik bagi kesehatan, digunakan dalam industri makanan yaitu: untuk campuran pembuatan mie, tahu jepang, pembuatan daging vega, sebagai bahan pengikat rasa pada bumbu penyedap dan jenis jenis

makanan lain. Porang mengandung glukomannan yang sangat tinggi dan baik untuk kesehatan sebab dapat mengurangi kolesterol darah, memperlambat pengosongan perut, mempercepat rasa kenyang sehingga cocok untuk makanan diet dan bagi penderita diabetes. Zat Mannan (glukomanan) dapat juga digunakan sebagai bahan penguat kertas, bahan lem, bahan edible film, dan masih banyak lagi kegunaan. Salah satu kendala dalam pengolahan umbi porang adalah rasa gatal yang disebabkan oleh kandungan kalsium oksalat yang cukup tinggi sekitar 0,19%. Glukomannan mempunyai karakteristik yang unik. Larutan 1% glukomannan mempunyai viskositas yang sangat tinggi (30.000 cP), merupakan viskositas tertinggi diantar 12 jenis polisakarida yang diuji (Yaseen *et al.*, 2005). Tingginya nilai viskositas ini berkaitan dengan sifat penyerapan air yang tinggi, dimana per 1 gr glukomanan akan menyerap 100 gr air (Aryanti, 2015)

Tepung porang merupakan salah satu alternatif bahan makanan yang rendah lemak dan tinggi serat. Tepung porang mengandung kadar glukomanan yang cukup tinggi yaitu 64,98%, kadar serat yang tinggi yaitu 2,5%, dan kadar lemak yang rendah yaitu 0,02%. Tepung porang adalah polisakarida yang mengandung kalori yang sangat rendah yang sangat baik sebagai sumber serat makanan. Aplikasi penggunaan tepung porang dalam produksi makanan sangat luas karena memberikan banyak manfaat, salah satunya sebagai sumber pangan fungsional Serat pangan mampu mencegah terjadinya gangguan metabolisme sehingga tubuh terhindar dari kemungkinan serangan penyakit kardiovaskuler. Serat mampu mengikat asam empedu sehingga mencegah penyerapan kembali dari usus halus dan meningkatkan ekskresinya melalui feses. Hal ini akan meningkatkan konversi kolesterol dari serum darah menjadi asam empedu di

dalam hati dengan demikian kolesterol yang beredar dalam darah berkurang. Dalam upaya mengurangi risiko dan menunjang penyembuhan penyakit aterosklerosis dengan pengaturan pola makan yaitu membatasi konsumsi asupan lemak berlebih (Mahirdini, 2016).

Kandungan kimia umbi porang dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Kandungan Kimia Umbi Porang dalam (100 gr)

Unsur Kimia	Jumlah (%)
Air	81,50
Abu	1,15
Pati	6,95
Glukomanan	0,25
Kalsium oksalat	7,17
Lemak	1,22
Serat	2,6

*Sumber : Rasmito dan Widari (2018)*

### **Buah Cempedak (*Artocarpus champaden Lour*)**

Buah cempedak merupakan salah satu buah yang banyak mengandung serat makanan. Cempedak adalah tanaman buah tropik yang termasuk dalam famili *Moraceae* dan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Buah cempedak memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi serta aroma, rasa dan juga bentuk yang khas (Tetty 2011). Buah cempedak juga termasuk ke dalam kelompok buah klimaterik. Teknologi pemeraman buah cempedak di duga memiliki dampak terhadap kandungan serat kasar terutama ketika diolah menjadi selai. Serat memiliki peranan penting dalam sebuah makanan karena dapat mencegah penyerapan zat-zat gizi seperti lemak, protein, dan karbohidrat. Makanan yang memiliki kandungan serat kasar rendah maka zat-zat gizi makanan dalam tubuh hampir semua dapat diserapnya. Bila kandungan serat makanan dalam makanan tersebut tinggi maka orang akan mengunyah lebih lama sehingga serat tersebut

dapat mempercepat rasa kenyang. Penyakit yang dapat dicegah oleh serat terdapat beberapa jenis antara lain wasir, sembelit, gangguan usus, diabetes, kegemukan, kadar kolestrol dan jantung koroner, kanker dan daya tahan tubuh (Aini, 2020).

Cempedak (*Artocarpus champeden*), merupakan salah satu jenis tanaman asli Indonesia. Saat ini penyebarannya sudah merambah sampai ke Malaysia dan Papua Nugini. Di Indonesia tanaman cempedak tersebar di daerah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Jawa. Dibandingkan dengan nangka, cempedak kalah populer. Belum tersedia informasi jumlah produksi cempedak di Indonesia. Menurut BPS (2010) jumlah produksi cempedak dan nangka pada tahun 2009 sebanyak 653.444 ton. Cempedak (*Artocarpus champeden*), merupakan salah satu jenis tanaman eksotis asli Indonesia. Rasa buahnya sangat manis dan legit, aromanya sangat wangi dan khas. Buah cempedak merupakan buah klimaterik yang tingkat ketuaannya tidak seragam sehingga untuk memenuhi kebutuhan akan buah cempedak dalam jumlah besar diperlukan teknologi pemeraman yang dapat menyeragamkan kematangan buah. Buah-buahan klimaterik dapat dipercepat kematangannya dengan cara pemeraman. Berbagai cara pemeraman buah buahan yang telah umum dilakukan adalah dengan cara pengemposan, menggunakan karbit atau dengan cara pelukaan. Untuk mempercepat kematangan buah petani melakukan pelukaan pada permukaan buah. Beberapa torehan dilakukan pada permukaan buah agar buah cepat matang. Luka pada permukaan buah dapat menyebabkan tampilan buah menjadi tidak menarik serta juga dapat menyebabkan mikroba perusak masuk kedalam jaringan daging buah sehingga buah menjadi cepat rusak. Bahan lain yang dapat digunakan untuk bahan pemeraman buah-buahan antaran lain ethrel, gas asetilen, gas etilen,

dan daun gamal (Abdullah, 2014)

Pada umumnya hasil buah cempedak di Indonesia mencapai 60 sampai 400 buah per pohon per tahun. Buah cempedak ini dapat dikonsumsi langsung dalam keadaan segar. Buah cempedak ini mudah busuk dan tidak tahan lama disimpan karena buah ini banyak mengandung air sebesar 67%. Buah cempedak dalam keadaan masak, hanya tahan selama 2 hari. Sifat yang mudah busuk disebabkan oleh kandungan air yang banyak. Menurut Apandi (1984), kandungan air yang tinggi merupakan medium pertumbuhan yang baik bagi mikroorganisme pengganggu.

Ada pun klasifikasi buah cempedak adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*  
 Sub kingdom : *Traheobionta*  
 Sub Divisi : *Spermathophyta*  
 Divisi : *Magnoliophyta*  
 Kelas : *Magnoliopsida*  
 Sub Kelas : *Dilleniidae*  
 Ordo : *Urticales*  
 Famili : *Mraceae*  
 Genus : *Artocarpus*  
 Spesies : *Artocarpus champeden*

#### **Kandungan Kimia Buah Cempedak (*Artocarpus champeden* Lour)**

Buah cempedak adalah salah satu buah yang mengandung serat kasar. Leong dan Sui (2002) dalam hasil penelitiannya dijelaskan bahwa kandungan antioksidan dalam buah cempedak sebanyak  $126 \pm 19,1$  mg/100 g. Dalam setiap 100



gram yang dapat dimakan dari bagian buah cempedak kira-kira memiliki kandungan yaitu lemak 0,4 gram, protein 3,0 gram, karbohidrat 28,6 gram, fosfor 30 mg, kalsium 20 mg, zat besi 1,5 mg, vitamin C 15 mg, vitamin A 200 SI, air 67,0 g, dan nilai energi yang terkandung sebesar 116 kkal (Aini, 2020).

Untuk lebih jelasnya kandungan gizi buah cempedak dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Kandungan Gizi Buah Cempedak dalam (100 gram)

<b>Komposisi Kimia</b>	<b>Nilai Gizi</b>
Abu	1,0 gr
Air	67,0 gr
Besi	0,0015 gr
$\beta$ -karoten	0,079 gr
Energi	116 kkal
Fosfor	0,03 gr
Kalium	0,2437 gr
Kalsium	0,02 gr
Karbohidrat	28,6 gr
Karoten total	0,0002 gr
Lemak	0,4 gr
Natrium	0,026 gr
Niacin $C_6H_5NO_2$	0,5 mg
Protein	3,0 gr
Retinol (vit A)	-
Riboflavin (vit B2)	-
Seng	-
Serat	3,4 gr
Tembaga	-
Tiamina (vit B1)	-
Vitamin C	15 mg

Sumber : Data Kemenkes RI (2019)

## Susu

Susu merupakan bahan pangan yang mengandung kalori 66 kkal, protein 3,2 gr, lemak 3,7 gr, laktosa 4,6 gr, zat besi 0,1 mg, kalsium 120 mg, dan vitamin A 100 IU. Susu sangat penting untuk mendorong pertumbuhan tubuh sejak kecil sampai dewasa. Di lain pihak susu merupakan bahan pangan yang mudah sekali rusak dan dapat menjadi sumber penyakit bagi manusia apabila tidak

mendapatkan penanganan khusus dan kurang higienis. Susu sapi segar merupakan bahan makanan yang baik untuk manusia dan juga untuk bakteri. Bakteri yang mengontaminasi susu dalam waktu singkat akan berkembang biak mencapai jumlah yang banyak sehingga jumlah kasus infeksi dengan perantara susu sapi segar ini cukup tinggi, selain manusia juga memiliki daya resistensi rendah. Dengan demikian, upaya sanitasi terhadap susu sapi segar merupakan salah satu upaya kesehatan lingkungan yang sangat penting (Navyanti, 2015).

Untuk lebih jelasnya syarat mutu susu sapi segar dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Syarat Mutu Susu Sapi Segar

No	Karakteristik	Persyaratan	Satuan
1.	Berat jenis (pada suhu 27 <sup>0</sup> c) minimum	1,0270	g/ml
2.	Kadar lemak minimum	3,0	%
3.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	7,8	%
4.	Kadar protein minimum	2,8	%
5.	Warna, bau, rasa, kekentalan	Tidak ada perubahan	-
6.	Derajat asam	6,0-7,5	<sup>0</sup> SH
7.	Ph	6,3-6,8	-
8.	Uji alkohol (70%) v/v	Negatif	-
9.	Cemaran mikroba maksimum:		
	1. <i>total plate count</i>	1x10 <sup>6</sup>	CFU/ml
	2. <i>staphylococcus aureus</i>	1x10 <sup>2</sup>	CFU/ml
	3. <i>enterobacteriaceae</i>	1x10 <sup>3</sup>	CFU/ml
10.	Jumlah sel somatis maksimum residu antibiotika (golongan penisilin, tetrasiklin, aminoglikosida, makrolida)	Negatif	-
11.	Uji pemalsuan	Negatif	-
12.	Titik beku	-0,520 s.d -0,560	<sup>0</sup> C
13.	Uji peroxidase	Positif	-
14.	Cemaran logam berat maksimu :	0,02	µg/ml
	1. timbal (Pb)	0,03	µg/ml
	2. merkuri (Hg)	0,1	µg/ml
	3. arsen (As)		

Sumber : SNI 3141.1 (2011)

## Susu Skim

Susu skim adalah bagian susu yang banyak mengandung protein, sering disebut “serum susu”. Susu skim dapat digunakan oleh orang yang menginginkan nilai kalori rendah di dalam makanannya, karena susu skim mengandung hanya 55% dari seluruh energi susu dan susu juga digunakan dalam bahan baku dalam pembuatan keju berlemak rendah, yoghurt rendah lemak dan produk *bakery*. Kelemahan susu skim adalah susu skim mengandung sedikit lemak dan vitamin yang larut dalam lemak serta susu skim tidak memiliki beta karoten. Betakaroten merupakan salah satu senyawa karotenoid yang mempunyai aktivitas vitamin A sangat tinggi. Dalam saluran pencernaan, betakaroten dikonversi oleh sistem enzim menjadi retinol, yang selanjutnya berfungsi sebagai vitamin A. Betakaroten dan karotenoid lain yang tidak terkonversi menjadi vitamin A, mempunyai sifat antioksidan, sehingga dapat menjaga integritas sel tubuh. Oleh karena itu, susu skim tidak baik bagi pertumbuhan mata dan kulit (Umaroh, 2017)

Manfaat susu skim adalah susu skim dapat digunakan oleh orang yang menginginkan kalori rendah dalam makanannya, Karena susu skim hanya mengandung 55 % dari seluruh energi susu dan susu juga digunakan dalam pembuatan keju dan yoghurt dengan kadar lemak rendah penggunaan susu skim dalam berbagai produk makanan memiliki keuntungan yaitu, mudah dicerna dan dapat dicampur dengan makanan padat atau semi padat, susu skim mengandung nilai gizi yang tinggi, protein susu mengandung asam amino esensial, susu skim dapat disimpan lebih lama daripada whole milk karena kandungan lemaknya yang sangat rendah. Walaupun susu skim merupakan sumber protein yang baik, susu skim memiliki kekurangan yaitu rendahnya energi (Rusmin, 2014).

## Es krim

Es krim merupakan salah satu jenis makanan berbentuk beku yang dibuat dengan cara membekukan campuran produk susu, gula, penstabil, pengemulsi dan bahan-bahan lainnya yang telah dipasteurisasi dan dihomogenisasi untuk memperoleh hasil yang seragam. Bahan baku es krim pada umumnya adalah susu sapi, karena susu sapi mengandung laktosa yang merupakan karbohidrat utama susu sapi, dan banyak orang yang alergi terhadap kandungan tersebut sehingga banyak orang beralih ke susu nabati. Selain itu ada kelompok orang yang vegetarian, gaya hidup ini tidak mengkonsumsi daging, produk unggas, atau ikan dan produk turunannya seperti susu dan telur. Seorang vegetarian hanya makan biji-bijian, kacang-kacangan, sayur-sayuran dan buah-buahan. Asupan gizi nutrisi dari sumber pangan alami akan membuat sehat tubuh, memperpanjang umur, dan banyak yang meyakini, dengan menjadi vegetarian orang lebih aman dari penyakit-penyakit mematikan, seperti jantung koroner dan stroke (Surya, 2013)

Berikut adalah standart nasional indonesia (SNI 01-3713-1995) dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Syarat Mutu Es krim

Kriteria	Satuan	Persyaratan
Lemak	%b/b	Minimum 5.0
Gula	%b/b	Minimum 8.0
Protein	%b/b	Minimum 2.7
Jumlah padatan	%b/b	Minimum 3.4
Keadaan	-	Normal
Penampakan	-	Normal
Rasa	-	Normal
Bau	-	Normal

Sumber : SNI 01-3713 (1995)

Es krim merupakan produk olahan susu yang dibuat dengan prinsip pembentukan rongga udara pada campuran bahan es krim yang disebut Ice Cream

Mix (ICM), sehingga dihasilkan pengembangan volume es krim dan menjadikan es krim lebih ringan serta memiliki tekstur lembut. Dalam era globalisasi yang terjadi saat ini menuntut adanya kepraktisan untuk pengolahan suatu produk makanan terutama dalam penyajian es krim, seiring dengan semakin tingginya minat masyarakat untuk mengkonsumsi es krim tersebut. Salah satu inovasi produk es krim yang mulai berkembang pada masyarakat modern saat ini adalah dengan adanya produk es krim instan. Bahan penstabil yang umum digunakan dalam pembuatan es krim adalah karagenan yang memiliki daya ikat air tinggi sehingga efektif dalam pembentukan tekstur yang halus untuk memperbaiki struktur es krim. Namun, dalam penelitian ini bahan penstabil yang digunakan yaitu tepung porang dimana dikenal sebagai tanaman yang kaya akan glukomanan, yang saat ini sering ditambahkan dalam produk olahan lain untuk memberikan nilai tambah pada produk. Thomas (1999) menambahkan bahwa tepung porang dapat berfungsi sebagai penstabil es krim karena sifatnya yang mengikat air sehingga akan membentuk larutan kental (Noeravila, dkk, 2014)

Berikut ini adalah standart komposisi es krim dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Standar komposisi Es Krim

Karakteristik	Presentase (%)
Lemak	12,0
Zat padat susu buka lemak (MSNF)	11,0
Gula	15,0
Zat penstabil	0,3

Sumber : Azuri (2003)

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Maret 2023 sampai dengan selesai.

### Bahan Penelitian

Bahan yang di gunakan adalah tepung umbi porang, susu skim, gula, buah cempedak, whippy cream, susu cair, kuning telur. Bahan kimia yang di gunakan aquades, nelson A dan B, arsenomolibdat.

### Alat Penelitian

Alat yang di gunakan adalah, timbangan analitik, mixer, panci, kompor, mangkuk, sendok, baskom, saringan, *ice cream maker* (mesin es krim), cup es krim, gelas ukur, beaker glass, tabung reaksi, rak tabung reaksi, corong, erlenmeyer, kertas saring, pipet tetes, batang pengaduk, sarung tangan, masker, spektrofotometer UV-Vis.

### Metode Rancangan Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu :

Faktor I Penambahan tepung umbi porang (P)

$$P1 = 0,2\%$$

$$P3 = 0,6\%$$

$$P2 = 0,4\%$$

$$P4 = 0,8\%$$

Faktor II Penambahan rasa buah cempedak (C)

$$C0 = 0,0\%$$

$$C2 = 1\%$$

$$C1 = 0,5\%$$

$$C3 = 1,5\%$$

Banyaknya kombinasi perlakuan Tc adalah  $4 \times 4 = 16$  maka jumlah ulangan (n) adalah sebagai berikut :

$$Tc (n-1) \geq 15$$

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16 n - 16 \geq 15$$

$$16 n \geq 31$$

$$n \geq 1,9375 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka ketelitian penelitian, di lakukan ulangan sebanyak 2 kali.

### **Model Rancangan Percobaan**

Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan model :

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana :

$\tilde{Y}_{ijk}$  : Pengamatan dari faktor P dari taraf ke-i dan faktor C pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

$\mu$  : Efek nilai tengah.

$\alpha_i$  : Efek dari faktor P pada taraf ke-i.

$\beta_j$  : Efek dari faktor C pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Efek interaksi faktor P pada taraf ke-i dan faktor C pada taraf ke-j.

$\varepsilon_{ijk}$  : Efek galat dari faktor P pada taraf ke-i dan faktor C pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan ini dilakukan dengan beberapa kegiatan, yaitu pembuatan

bubur buah cempedak, pembuatan es krim dan pengujian sampel. Adapun pelaksanaannya sebagai berikut :

### **Pembuatan Bubur Buah Cempedak**

1. Dikupas kulit buah cempedak dan ambil daging buah yang di perlukan
2. Dipsahkan daging buah dengan biji buah cempedak
3. Dimasukkan buah cempedak ke dalam blender lalu tambahkan air ke dalamnya
4. Kemudian blender hingga halus
5. Lalu saring

### **Pembuatan Es Krim**

1. Disiapkan alat dan bahan
2. Masukkan susu cair, kemudian campurkan *whipping cream*, susu skim, gula, campurkan menggunakan hand mixer lalu panaskan dengan suhu 100<sup>0</sup>c dengan waktu pendidihan berkisar 15 - 40 menit.
3. Lalu dinginkan adonan tersebut
4. Setelah dingin di masukkan tepung umbi porang sesuai perlakuan, 2 butir kuning telur dan di masukkan sari buah cempedak sesuai perlakuan campurkan menggunakan hand mixer, kemudian saring adonan.
5. Masukkan adonan tersebut ke dalam mesin es krim dengan waktu 10-15 menit.
6. Setelah 15 menit masukkan es krim ke dalam cup lalu dinginkan ke dalam freezer.
7. Lakukan analisa penelitian.



## **Parameter Penelitian**

Pengamatan dan analisa parameter meliputi, uji kadar gula total, uji sifat fisik warna L, a, b, uji sifat fisik overrun, uji sifat fisik waktu leleh, uji organoleptik tekstur, uji organoleptik aroma, uji organoleptik rasa.

### **Uji Total Gula**

Kadar karbohidrat dianalisis dengan menggunakan metode Nelson-Somogyi (Nielsen, 2010). Metode Nelson-Somogyi adalah salah satu metode klasik dan banyak digunakan untuk penentuan kuantitatif gula reduksi. Penambahan reagen Nelson-Somogyi bertujuan untuk mereduksi kupri oksida menjadi kupro oksida yang mana K-Na-tartrat yang terkandung dalam reagen Nelson-Somogyi berfungsi untuk mencegah terjadinya pengendapan kupri oksida. Setelah ditambahkan reagen Nelson-Somogyi, larutan yang berwarna biru kehijauan tersebut dipanaskan 30 menit, tujuan dari pemanasan ini adalah untuk mempercepat proses reduksi kupri oksida menjadi kupro oksida. Selanjutnya larutan didinginkan sampai 250C supaya reaksi berjalan stabil, karena apabila terlalu panas kemungkinan akan ada komponen senyawa yang rusak atau menguap. Kemudian ditambahkan 1 mL reagen arsenomolibdat, penambahan reagen arsenomolibdat ini bertujuan agar bisa bereaksi dengan endapan kupro oksida. Pada peristiwa ini kupro oksida akan mereduksi kembali arsenomolibdat menjadi molibdene blue yang berwarna biru, warna biru inilah yang nantinya akan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer (Nelson, 2010).

### **Uji Overrun**

Pengujian overrun dapat dilakukan dengan cara mula-mula es krim di timbang. Kemudian adonan es krim dimasukkan ke dalam wadah hingga volume

menjadi 100 ml, lalu ditimbang. Kemudian adonan es krim yang sudah di olah di tempatkan dalam wadah berukuran 100 ml yang telah di ketahui beratnya. Setelah proses pembekuan selesai, permukaan es krim di dalam wadah di ratakan sehingga volume eskrim pembekuan tetap 100 m, lalu di timbang (Zahro dan Nisa 2015).

$$\% \text{ Overrun} = \frac{\text{Volomel awal}}{\text{Volume akhir}} \times 100 \%$$

### **Uji Kecepatan Leleh**

Resistensi pelelehan dapat di hitung dengan cara 100 g es krim diambil menggunakan sendok es krim lalu di tempatkan ke dalam gelas beaker setelah itu di bekukan selama 24 jam. Sampel dari freezer diambil dan diletakkan ke dalam suhu kamar dan biarkan sampai semua meleleh hitung menggunakan stopwacath di catat dan selanjutnya analisa secara statistik (Zahro dan Nisa 2015).

### **Uji Warna**

Chromameter menggunakan filter RGB untuk memecah pantulan sinar dari objek dan memperoleh nilai kuantitatif dari suatu warna. Warna ini kemudian didefinisikan dalam tiga parameter L, a, b, dimana nilai L menentukan kecerahan warna (lightness), nilai a menentukan kordinat merah/hijau dari suatu warna, dan nilai b menentukan kordinat kuning/biru dari suatu warna. Menggunakan cara kerja seperti yang pertama meletakkan alat di atas sampel dengan jarak tertentu dan dalam kondisi cahaya yang satabil dengan jarak yang konsisten, kemudian tekan tombol test yang terdapat pada belakang alat kemudian hasil akan muncul (Shanti, 2010)

### Uji Organoleptik Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pilihan konsumen terhadap suatu produk pangan. Menurut Kusbiantoro, dkk (2005) bahwa gula menghalangi pembekuan produk. Caranya contoh diuji secara acak dengan memberikan kode pada bahan yang akan di uji kepada 10 panelis yang melakukan penilaian. Pengujian dilakukan secara indrawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik (Seokarto, 1982). Untuk skala hedonik adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Skala Hedonik Tekstur

Skala Hedonik	Sala Numerik
Suka	4
Sangat suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

### Uji Organoleptik Aroma

Uji organoleptik aroma dilakukan dengan uji kesukaan atau hedonik. Pengujian di lakukan dengan cara dicoba oleh panelis (Seokarto, 1982) Caranya contoh diuji secara acak dengan memberikan kode pada bahan yang akan di uji kepada 10 panelis yang melakukan penilaian. Pengujian dilakukan secara indrawi (organoleptik) yang melakukan penilaian dengan skala seperti berikut :

Tabel 7. Skala Hedonik Aroma

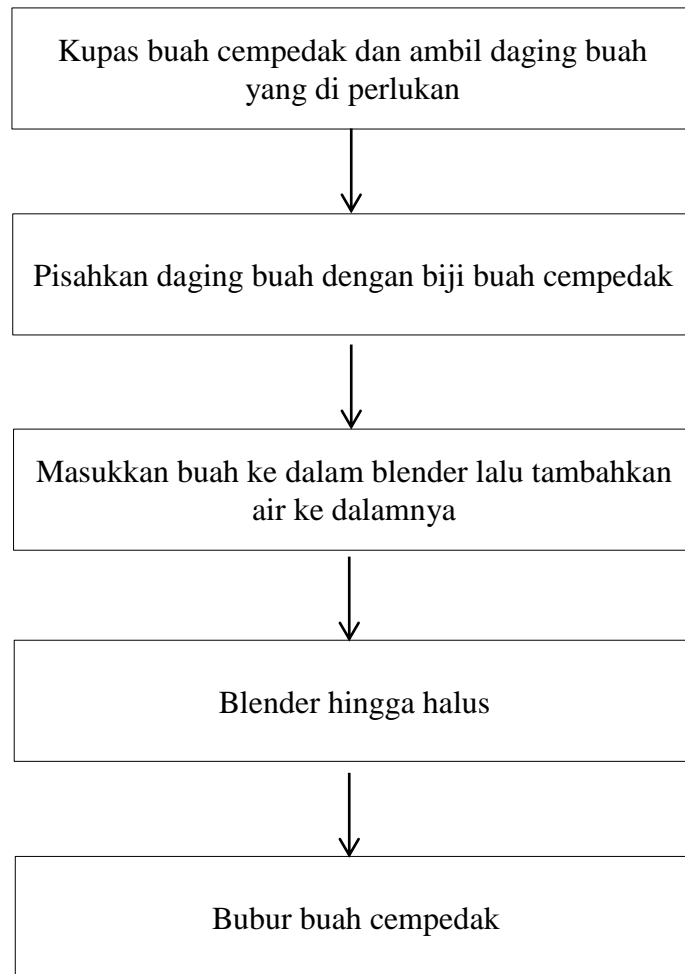
Skala Hedonik	Sala Numerik
Suka	4
Sangat suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

### Uji Organoleptik Rasa

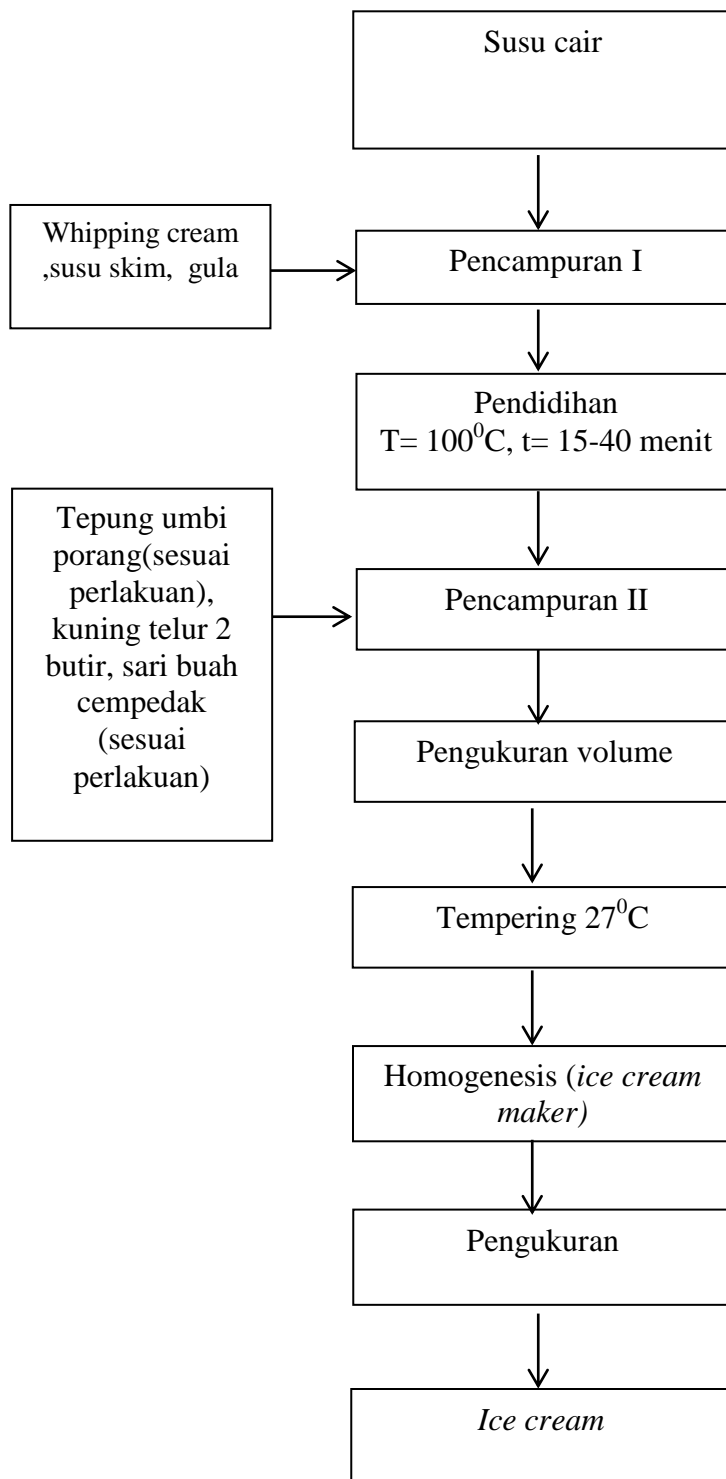
Penentuan uji organoleptik rasa dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Caranya contoh diuji secara acak dengan memberikan kode pada bahan yang akan diuji kepada 10 panelis yang melakukan penilaian. Pengujian dilakukan secara inderawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik (Soekarto, 1982) . Untuk skala hedonik rasa adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Skala Hedonik Rasa

Skala Hedonik	Skala Numerik
Tidak suka	1
Agak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4



**Gambar 1. Pembuatan Bubur Buah cempedak**



**Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Ice Cream**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji statistik es krim umbi porang dengan penambahan rasa buah cempedak, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi tepung umbi porang dan buah cempedak berpengaruh terhadap parameter yang di amati. Nilai rata-rata pengamatan pengaruh konsentrasi tepung umbi porang dan buah cempedak terhadap masing-masing parameter dapat di lihat pada Tabel 9 dan 10 berikut di bawah ini.

Tabel 9. Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Parameter Yang Di Amati

Penambahan tepung porang (%)	Kadar gula total (%)	Overrun (%)	Waktu leleh (detik)	Warna		
				L	a	b
P1 = 0,2	22,584	58,625	38,894	19,726	-8,776	9,460
P2 = 0,4	21,403	44,625	21,005	21,383	-6,598	9,435
P3 = 0,6	21,088	31,750	14,463	21,428	-8,861	9,410
P4 = 0,8	20,414	19,875	10,866	21,541	-8,548	9,285

Keterangan : Angka-angka yang diikiti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p>0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf 0,01.

Berdasarkan Tabel 9 diatas dapat dilihat bahwa pengaruh tepung umbi porang terhadap kadar gula total, overrun, waktu leleh, warna a dan warna b mengalami penurunan sedangkan pengaruh penambahan tepung umbi porang terhadap warna l mengalami peningkatan.

Tabel 10. Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Parameter Yang Di Amati

Penambahan tepung Umbi porang (%)	Organoleptik		
	Tekstur	Aroma	Rasa
P1 = 0,2	2,913	2,275	3,750
P2 = 0,4	2,488	2,650	3,588
P3 = 0,6	2,100	2,838	2,675
P4 = 0,8	1,475	3,163	2,300

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata  $p>0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p>0,01$ .

Berdasarkan tabel 10 di atas dapat dilihat bahwa pengaruh tepung umbi porang terhadap organoleptik tekstur dan organoleptik rasa mengalami penurunan. Sedangkan pengaruh penambahan tepung umbi porang terhadap organoleptik aroma mengalami peningkatan.

Konsentrasi buah cempedak juga berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh konsentrasi buah cempedak terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada tabel 11 dan tabel 12 di bawah ini.

Tabel 11. Pengaruh Penambahan Buah Cempedak Terhadap Parameter Yang Diamati

Penambahan buah Cempedak (%)	Kadar gula Total (%)	Overrun (%)	Waktu Leleh (detik)	Warna		
				L	a	B
C0 = 0,0	21,458	43,375	25,579	22,534	-8,831	9,358
C1 = 0,5	21,466	40,875	22,650	20,130	-8,826	9,398
C2 = 1,0	21,418	37,125	20,260	20,959	-6,630	9,418
C3 = 1,5	21,158	33,500	19,024	20,508	-8,495	9,409

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbedasangat nyata  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan tabel 11 dapat dilihat bahwa penambahan buah cempedak dalam pembuatan es kri m berpengaruh terhadap parameter yang telah diamati dapat dilihat dalam penambahan buah cempedak terhadap kadar gula total, overrun, waktu leleh, dan warna l mengalami penurunan, sedangkan warna a dan b mengalami peningkatan.



Tabel 12. Pengaruh Penambahan Buah Cempedak Terhadap Parameter Yang Di Amati

Penambahan Buah Cempedak (%)	Organoleptik		
	Tekstur	Aroma	Rasa
C0 = 0,0	2,350	2,675	3,438
C1 = 0,5	2,300	2,699	3,150
C2 = 1,0	2,275	2,735	2,975
C3 = 1,5	1,869	2,888	2,594

Keterangan : Angka-angka yang di ikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$ , berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Konsentrasi buah cempedak juga berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh konsentrasi buah cempedak terhadap masing-masing parameter. Berdasarkan tabel 12 dapat di lihat bahwa pengaruh buah cempedak mengalami penurunan terhadap parameter uji organoleptik tekstur, aroma dan rasa.

### **Kadar Gula Total Penambahan Tepung Umbi Porang**

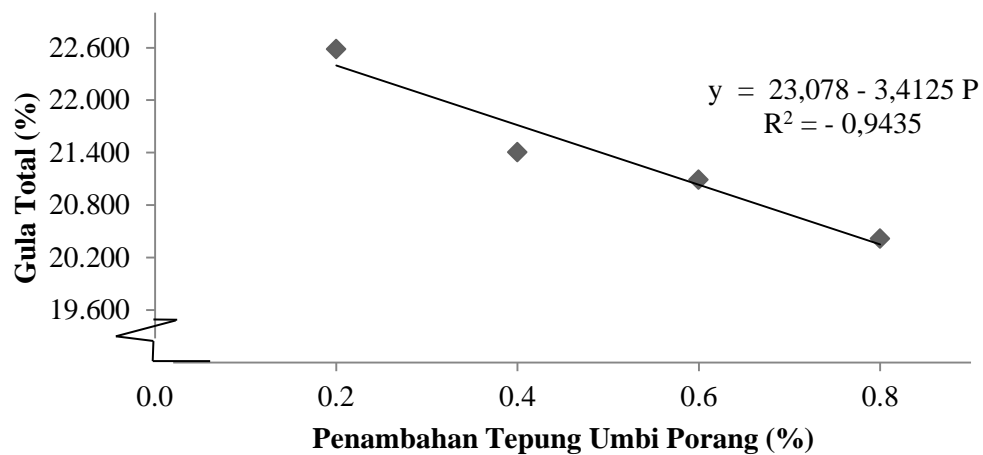
Berdasarkan analisa sidik ragam (lampiran 1) dapat di lihat konsentrasi tepung umbi porang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p > 0,01$ ) terhadap kadar gula total. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan beda rata-rata dan dapat di lihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Kadar Gula Total

Penambahan Tepung Umbi Porang (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1= 0,2	22,584	-	-	-	a	A
P2= 0,4	21,403	2	0,031	0,043	b	B
P3= 0,6	21,088	3	0,033	0,046	c	C
P4= 0,8	20,414	4	0,034	0,047	d	D

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$ , berbeda sangat nyata pada taraf  $p > 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat bahwa jumlah penambahan tepung umbi porang menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata terhadap kadar gula total yang di hasilkan. P1 berbeda sangat nyata dengan P2, P3, P4. P2 berbeda sangat nyata dengan P3 dan P4. P3 berbeda sangat nyata dengan P4. Nilai rata-rata tertinggi pada kadar gula total terletak pada P1 yaitu 22, 584% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan P4 yaitu 20,414 %. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Kadar Gula Total

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung umbi porang maka kadar gula total akan semakin menurun. Penurunan kadar gula total di sebabkan tepung umbi porang Umbi porang mengandung serat larut glukomanan cukup tinggi (15–64% basis kering). Pada tepung umbi porang terdapat kandungan kimia yang disebut dengan glukomanan, glukomanan memiliki fungsi dan peran dalam tubuh manusia seperti meningkatkan fungsi pencernaan, menurunkan kolesterol dan meningkatkan fungsi imun. Hal ini sesuai menurut Natalia dkk. (2014), bahwa Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*)

atau dalam bahasa jawa disebut suweg atau iles-iles dari suku Araceae, adalah tanaman tahunan yang sangat berpotensi untuk dijadikan makanan diet mengingat kandungan glukomanannya yang sangat tinggi ( $\pm 40\%$ ). Perhutan pada tahun 2013 melaporkan produksi umbi porang khususnya di Madiun rata-rata mencapai 8.100 ton per tahun glukomanan memiliki kelebihan antara lain untuk meningkatkan fungsi pencernaan dan sistem imun, menurunkan kadar kolesterol dan gula darah, serta membantu menurunkan berat badan.

### Pengaruh Buah Cempedak

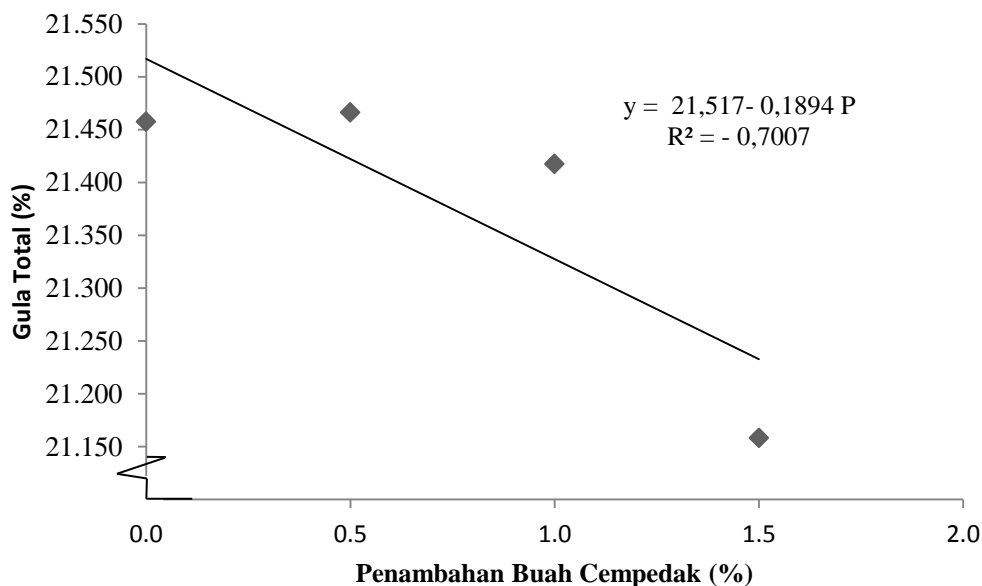
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) diketahui bahwa pengaruh penambahan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar gula total. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji beda rata-rata pengaruh penambahan buah cempedak terhadap kadar gula total

Penambahan Buah Cempedak (%)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
C0 = 0,0	21,458	-	-	-	a	A
C1 = 0,5	21,466	2	0,03	0,04	a	A
C2 = 1	21,418	3	0,03	0,05	b	B
C3 = 1,5	21,158	4	0,03	0,05	c	C

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,5$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p > 0,1$ .

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa C0 berbeda tidak nyata dengan C1, C2. C1 berbeda tidak nyata dengan C2. C2 berbeda sangat nyata dengan C3. Nilai rata-rata tertinggi pada kadar gula total terletak pada C0 yaitu 21,458% sedangkan nilai rata-rata terendah terletak pada C3 yaitu 21,158%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi Buah Cempedak Terhadap Kadar Gula Total

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi buah cempedak maka kadar gula total akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan karena cempedak memiliki kandungan gula diantaranya adalah sukrosa, fruktosa, dan glukosa yang cenderung akan memberikan rasa manis, buah cempedak juga memiliki serat pangan yang berfungsi untuk menjaga kesehatan usus da dapat membantu mengontrol gula darah pada tubuh manusia (Puspita, *dkk* 2023)

#### **Pengaruh Interaksi antara Penambahan Tepung Umbi Porang dengan Penambahan Buah Cempedak Terhadap Kadar Gula Total**

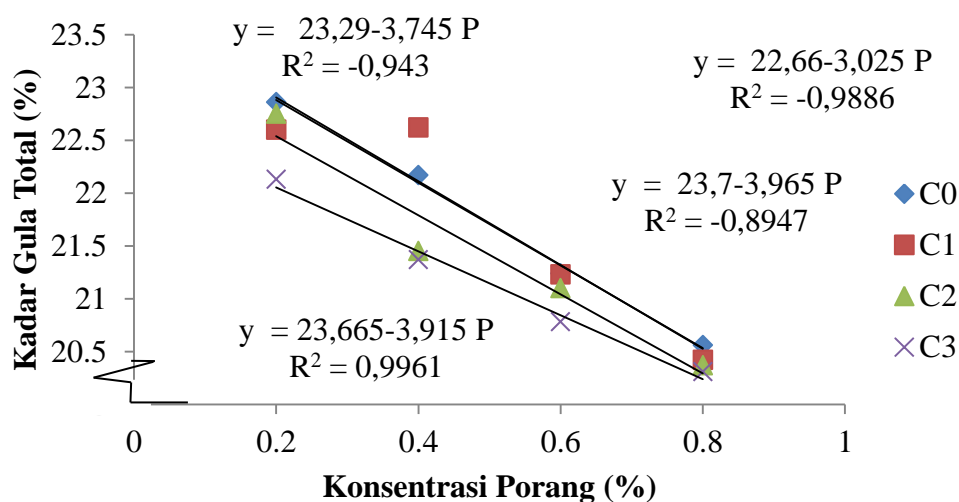
Berdasarkan analisa sidik ragam (lampiran 1) di ketahui bahwa interaksi antara konsentrasi tepung umbi porang dengan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p > 0,01$ ) terhadap kadar gula total. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dapat di lihat pada tabel 13. Tabel

### 13. Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi Penambahan Tepung Umbi Porang Dan Buah Cempedak Terhadap Kadar Gula Total

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1C0	22,86	-	-	-	a	A
P1C1	22,60	2	0,063	0,087	b	B
P1C2	22,75	3	0,066	0,090	c	C
P1C3	22,13	4	0,068	0,093	d	D
P2C0	21,17	5	0,069	0,094	i	I
P2C1	21,62	6	0,070	0,096	f	F
P2C2	21,45	7	0,071	0,097	e	E
P2C3	21,37	8	0,071	0,098	g	G
P3C0	21,24	9	0,072	0,100	h	H
P3C1	21,23	10	0,072	0,099	i	I
P3C2	21,10	11	0,072	0,099	j	J
P3C3	20,78	12	0,072	0,100	k	K
P4C0	20,56	13	0,073	0,100	l	L
P4C1	20,42	14	0,073	0,101	m	M
P4C2	20,37	15	0,073	0,101	m	M
P4C3	20,31	16	0,073	0,101	n	N

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$

Berdasarkan Tabel 13 dapat di lihat tertinggi terdapat pada perlakuan P1C0 yaitu 22,86% dan nilai terendah pada perlakuan P4C3 yaitu 20,31% untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Pengaruh Interaksi antara Penambahan Tepung Umbi Porang dengan Buah Cempedak

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa interaksi antara konsentrasi tepung umbi porang dengan buah cempedak memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter kadar gula total. Semakin besar tepung umbi porang maka kadar gula total yang dihasilkan akan menurun. Hal ini di akibatkan adanya kandungan glukomanan pada tepung umbi porang yang berfungsi salah satunya untuk menurunkan kadar gula darah, dan kadar kolestrol dalam darah. Hal ini sesuai menurut Fadillah (2017) bahwa glukomanan merupakan polisakarida dari keluarga mannan yang terdapat pada kayu lunak dan umbi tanaman. Glukomanan dapat mengikat garam empedu dan dan merangsang pembentukan garam emepedu yang baru. Sehingga kadar kolesterol dalam darah lama-kelaman akan menurun.

### ***Overrun***

#### **Penambahan Tepung Umbi Porang**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) di ketahui bahwa pengaruh penambahan tepung umbi porang memberikan pengaruhberbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap overrun. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

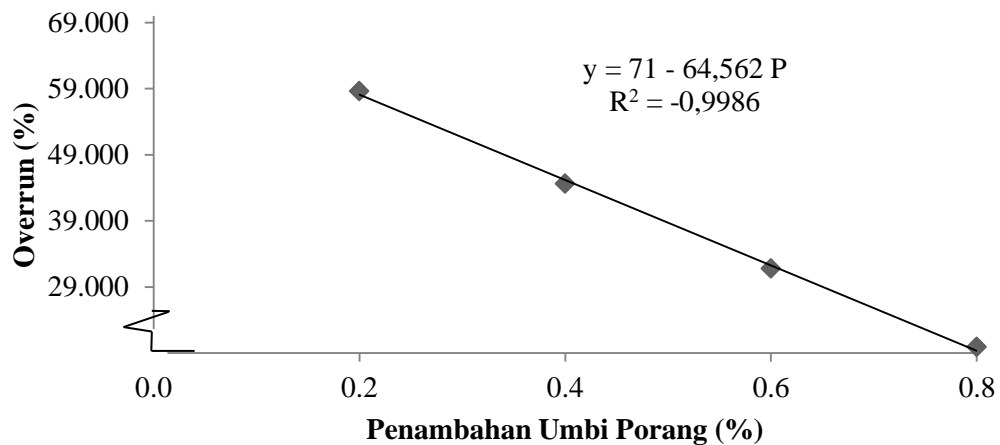
Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap *Overrun*

Penambahan Tepung Umbi Porang (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1= 0,2	58,625	-	-	-	a	A
P2= 0,4	44,625	2	2,829	3,919	b	B
P3= 0,6	31,750	3	2,970	4,107	c	C
P4= 0,8	19,875	4	3,055	4,229	d	D

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 14 dapat dilihat bahwa P1 berbeda sangat nyata dengan

P2,P3 dan P4. P2 berbeda sangat nyata dengan P3 dan P4. P3 berbeda sangat nyata dengan P4. Nilai tertinggi dapat di lihat pada perlakuan P1= 58,625% dan nilai terendah dapat di lihat pada perlakuan P4 = 19,875% untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap *Overrun*

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung umbi porang maka overrun akan semakin menurun. Karena tepung umbi porang memiliki senyawa glukomanan yang berfungsi sebagai penstabil untuk meningkatkan sifat fisik pada es krim. Hal ini sesuai dengan menurut Dewinta (2016) bahwa porang (*Amorphophallus oncophyllus*) merupakan tanaman lokal Indonesia yang dikembangkan untuk mendukung program konservasi hutan. Umbinya mengandung glukomanan dan memiliki banyak kegunaan, baik sebagai bahan tambahan pangan maupun pangan fungsional. Glukomanan porang dapat berfungsi sebagai penstabil/stabilizer untuk meningkatkan sifat fisik pada es krim.

### Penambahan Buah Cempedak

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh penambahan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap *overrun* sehingga pengujian selanjutnya tidak di laksanakan.

### Pengaruh Interaksi Antara Penambahan Tepung Umbi Porang Dan Buah Cempedak Terhadap Overrun

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) diketahui bahwa pengaruh penambahan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji *overrun* sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### Uji Kecepatan Waktu Leleh

#### Penambahan Tepung Umbi Porang

Berdasarkan analisa sidik ragam pada (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi tepung umbi porang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap waktu leleh. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji beda rata-rata dan dapat di lihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Uji Kecepatan Waktu Leleh

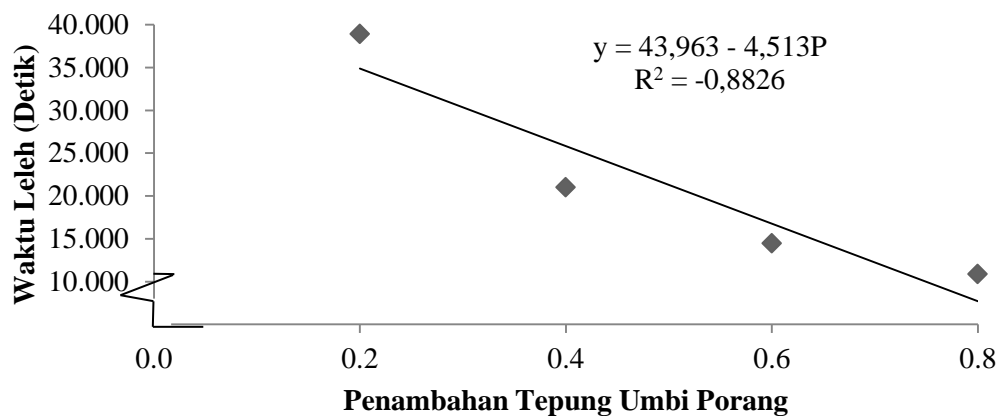
Penambahan Tepung Umbi Porang (%)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1= 0,2	38,894	-	-	-	a	A
P2= 0,4	21,005	2	1,610	2,230	b	B
P3= 0,6	14,463	3	1,690	2,337	c	C
P4= 0,8	10,866	4	1,738	2,407	d	D

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan tabel 18 dapat dilihat bahwa P1 berbeda sangat nyata dengan P2, P3 dan P4. P2 berbeda sangat nyata dengan P3 dan P4. P3 berbeda sangat nyata dengan P4. Nilai tertinggi dapat di lihat pada perlakuan P1 = 38,893% dan



nilai terendah dapat di lihat pada perlakuan P4= 10,866%, maka lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 9.



Gambar 8. Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang Terhadap Waktu Leleh

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan tepung umbi porang maka waktu lelehnya akan semakin menurun. Tepung umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) merupakan salah satu tepung dari umbi-umbian yang memiliki kandungan karbohidrat. Pati dalam tepung umbi porang dapat bergelatinisasi dimana gelatinisasi dari pati berperan dalam pembentukan es krim dan mempunyai kemampuan menyerap air sangat besar sehingga dapat menggantikan fungsi dari CMC (*Carboxil Metil Celullose*) sebagai bahan penstabil yang umum digunakan untuk es krim. Penambahan tepung umbi porang sebagai bahan penstabil dalam pembuatan es krim diharapkan mampu meningkatkan kualitas es krim dari sifat fisik yaitu overrun dan waktu pelelehan, sifat kimia yaitu total padatan dan kadar serat kasar serta sifat organoleptik yaitu rasa, warna dan tekstur.

Tepung umbi porang memiliki sifat kimia sebagai pengental, gelling agent dan pengikat air sehingga dapat memperlambat waktu pelelehan pada es krim. Hal

ini sesuai dengan pendapat Anggraeni dkk (2014) yang menyatakan bahwa pada tepung umbi porang terdapat hidrokoloid yaitu glukomanan yang mempunyai kemampuan menyerap air yang tinggi. Menurut Padaga dan Sawitri (2005) menyatakan bahwa es krim yang cepat meleleh kurang disukai karena es krim akan segera mencair pada suhu ruang, namun jika es krim memiliki kecepatan leleh yang lambat juga tidak disukai konsumen karena bentuk es krim yang tetap atau tidak berubah pada suhu ruang sehingga memberikan kesan terlalu banyak padatan yang digunakan.

### Penambahan Buah Cempedak

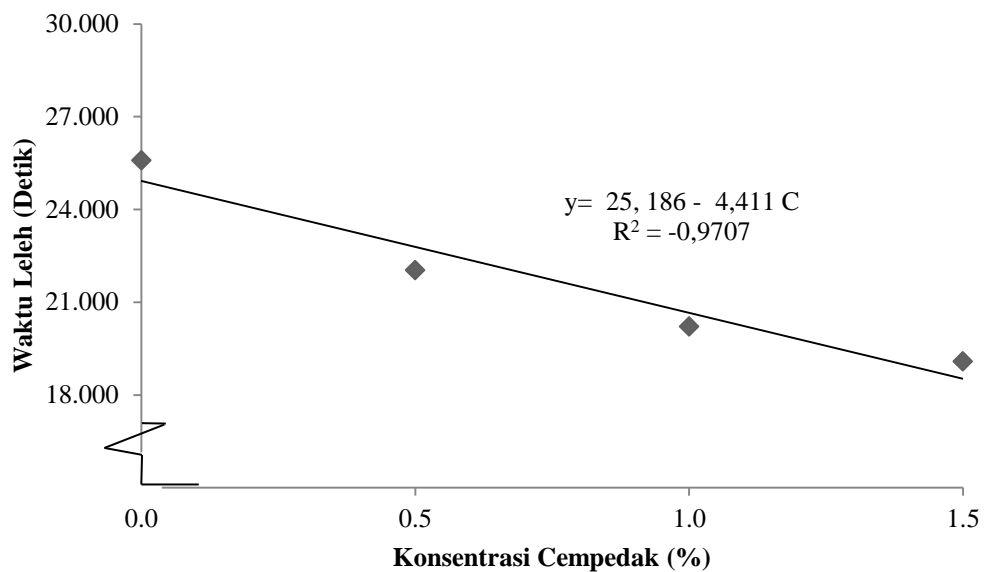
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa pengaruh penambahan buah cempedak memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap uji kecepatan waktu leleh. Tingkat perbedaannya telah di uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Penambahan Buah Cempedak Terhadap Uji Kecepatan Waktu Leleh

Penambahan Buah Cempedak (%)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
C0= 0,0	25,579	-	-	-	a	A
C1= 0,5	22,029	2	1,610	2,230	b	B
C2= 1	20,211	3	1,690	2,337	c	C
C3= 1,5	19,080	4	1,738	2,407	d	D

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui bahwa C0 berbeda tidak nyata dengan C1, C2 dan C3. C1 berbeda sangat nyata dengan C2 dan C3. C2 berbeda sangat nyata dengan C3. Nilai tertinggi dapat di lihat pada perlakuan C3= 27,096% dan nilai terendah dapat di lihat pada C0= 16,738%, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Penambahan Buah Cempedak Terhadap Uji Kecepatan Waktu Leleh

Pada gambar 9 dapat di lihat bahwa semakin tinggi penambahan buah cempedak maka memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap uji kecepatan waktu leleh. Semakin tinggi konsentrasi buah cempedak maka kecepatan waktu lelehnya juga semakin meningkat hal ini di sebabkan buah cempedak memiliki kandungan air sebanyak 64% yang membuat pengemulsi sulit untuk mengunci kadar air tersebut menjadi rongga udara yang seharusnya memperlama masa waktu leleh tersebut. Hal ini sesuai menurut Nadya (2020), Buah cempedak mengandung banyak air sebesar 64 % sehingga buah ini mudah busuk dan tidak tahan lama disimpan.

### Pengaruh Interaksi antara Penambahan Tepung Umbi porang Dengan Buah Cempedak Terhadap Uji Kecepatan Waktu Leleh

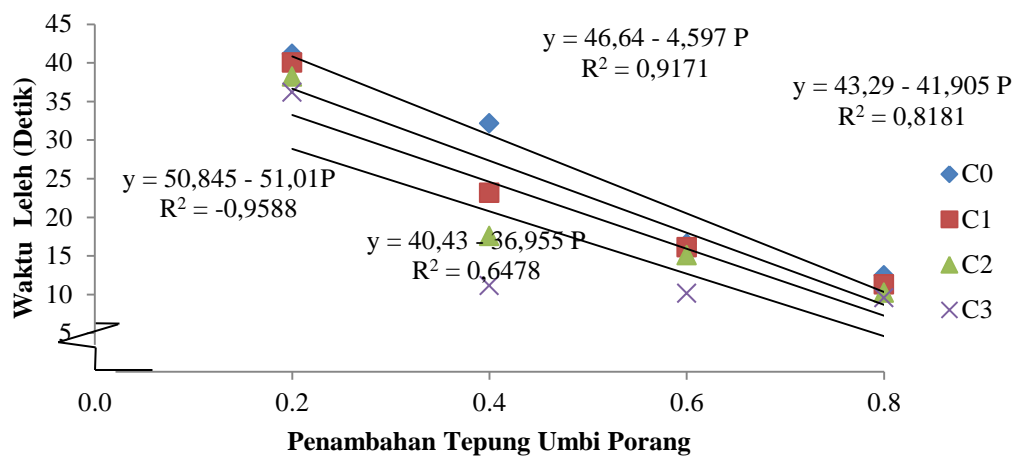
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) diketahui bahwa interaksi antara penambahan tepung umbi porang dan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap uji kecepatan waktu leleh. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-rata Pengaruh Interaksi antara Penambahan Tepung Umbi Porang dan Buah Cempedak Terhadap Uji Kecepatan Waktu Leleh

Perlakuan	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
P1C0	41,15	-	-	-	a	A
P1C1	40,04	2	1,610	2,230	b	B
P1C2	38,22	3	1,690	2,337	c	C
P1C3	36,17	4	1,738	2,407	d	D
P2C0	32,17	5	1,770	2,450	e	E
P2C1	23,16	6	1,786	2,444	f	F
P2C2	17,57	7	1,802	2,471	g	G
P2C3	11,12	8	1,819	2,492	m	M
P3C0	16,58	9	1,829	2,546	h	H
P3C1	16,10	10	1,835	2,525	i	I
P3C2	14,86	11	1,840	2,535	j	J
P3C3	9,73	12	1,845	2,546	f	F
P4C0	12,42	13	1,851	2,557	k	K
P4C1	8,82	14	1,802	2,567	l	L
P4C2	10,20	15	1,858	2,573	n	N
P4C3	10,22	16	1,859	2,578	n	N

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan tabel 18 dapat dilihat nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P1C0= 41,15% dan nilai terendah pada P4C3= 9,55%, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Hubungan antara Interaksi Tepung Umbi Porang dengan Buah Cempedak Terhadap Uji Kecepatan Waktu Leleh

Pada gambar 10 dapat dilihat bahwa interaksi antara penambahan tepung umbi porang dan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap uji kecepatan waktu leleh. Semakin tinggi konsentrasi tepung umbi porang maka kecepatannya semakin meningkat. Hal ini dikarenakan tepung umbi porang memiliki sifat kimia sebagai pengental, gelling agent dan pengikat air sehingga dapat memperlambat waktu pelelehan pada es krim.

### Warna L (*Lightness*)

#### Penambahan Tepung Umbi Porang

Berdasarkan daftar sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa interaksi penambahan tepung umbi porang memberikan pengaruh tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji warna *l* sehingga pengujian selanjutnya tidak di laksanakan.

#### Penambahan Buah Cempedak

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa interaksi penambahan buah cempedak memberikan pengaruh tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji warna *l* sehingga pengujian selanjutnya tidak di laksanakan.

### **Pengaruh Interaksi antara Penambahan Tepung Umbi Porang dengan Konsentrasi Buah Cempedak Terhadap Uji Warna l**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) diketahui bahwa pengaruh penambahan tepung umbi porang memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji warna l (*lightness*) sehingga pengujian selanjutnya tidak di laksanakan.

### **Warna a (*Redness*)**

#### **Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang**

Berdasarkan analisa sidik ragam lampiran (Lampiran 5) di ketahui bahwa pengaruh penambahan tepung umbi porang memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji warna a (*redness*) atau kemerahan sehingga pengujian selanjutnya tidak di laksanakan.

### **Warna a (*Redness*)**

#### **Pengaruh Penambahan Cempedak**

Berdasarkan analisa sidik ragam lampiran (Lampiran 5) diketahui bahwa pengaruh penambahan cempedak memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji warna a (*redness*) atau kemerahan sehingga pengujian selanjutnya tidak di laksanakan.

### **Pengaruh Interaksi antara Penambahan Tepung Umbi Porang dan Buah Cempedak Terhadap Uji Warna a**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa interaksi konsentrasi tepung umbi porang dan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji warna a sehingga pengujian tidak dilanjutkan.

### Warna b (*Yellownes*)

#### Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa pengaruh penambahan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap warna b (*yellowness*) sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### Warna b (*Yellownes*)

#### Pengaruh Penambahan Buah Cempedak

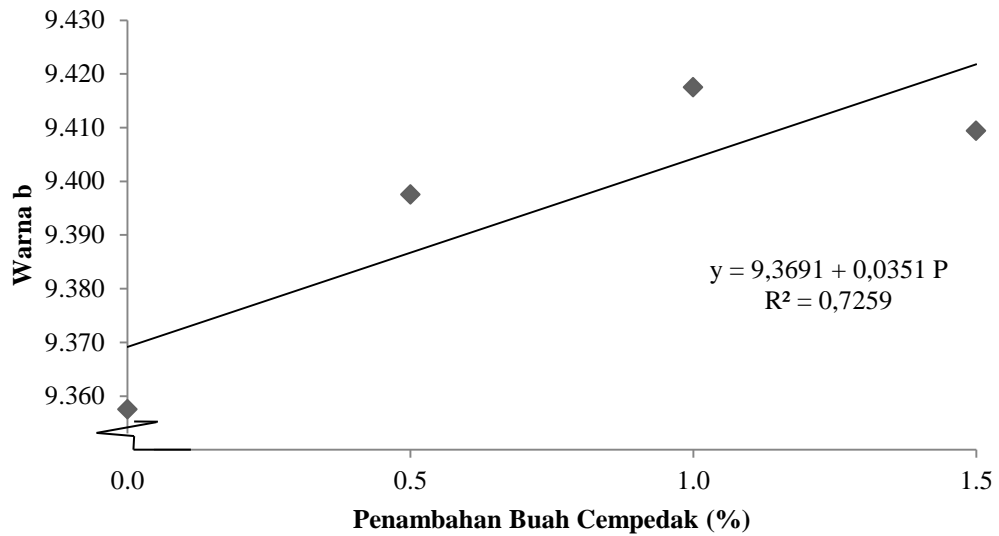
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi konsentrasi tepung umbi porang memberikan pengaruh berbeda nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap uji warna. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Buah Cempedak Terhadap Warna b

Konsentrasi Buah Cempdak (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
C0= 0,0	9,358	-	-	-	a	A
C1= 0,5	9,398	2	0,078	0,108	b	B
C2= 1,0	9,418	3	0,082	0,113	b	B
C3= 1,5	9,409	4	0,084	0,116	b	B

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Berdasarkan tabel 23 dapat diketahui bahwa C0 berbeda nyata dengan C1, C2 dan C3. C1 berbeda nyata dengan C2 dan C3. C2 berbeda nyata dengan C3. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan C2 = 9,418 dan nilai terendah dapat di lihat pada perlakuan C0 = 9,358 , untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 13. Pengaruh Penambahan Buah Cempedak Terhadap Uji Warna b

Pada gambar 13 dapat dilihat bahwa penambahan buah cempedak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap warna b. Hal ini dikarenakan buah cempedak adalah salah satu buah yang memiliki warna kuning keemasan. Pada penelitian kali warna kuningnya tidak terlalu terlihat di karenakan konsentrasi buah cempedak yang digunakan terlalu sedikit. Buah cempedak termasuk salah satu buah yang memiliki daging bertekstur lembut. Hal ini sesuai menurut Hetrawati, *et al* (2012) yang menegaskan bahwa Buah cempedak termasuk jenis buah semu majemuk yang bersifat klimakterik, berdaging lembut, berwarna kuning, jingga, putih atau merah muda, memiliki rasa yang manis, beraroma harum dan kuat.



### **Pengaruh Interaksi antara Penambahan Tepung Umbi Porang dan Konsentrasi Buah Cempedak Terhadap Uji Warna b**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) diketahui bahwa interaksi antara penambahan tepung umbi porang dan buah cempedak memberikan pengaruh tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji warna b sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Organoleptik Tekstur**

#### **Penambahan Tepung Umbi Porang**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 7) diketahui bahwa pengaruh penambahan tepung umbi porang memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ), terhadap uji organoleptik tekstur sehingga pengujian selanjutnya tidak dilaksanakan.

#### **Penambahan Buah Cempedak**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 7) diketahui bahwa pengaruh penambahan buah cempedak memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji organoleptik tekstur sehingga pengujian tidak di lanjutkan.

### **Pengaruh Interaksi antara Penambahan Tepung Umbi Porang dan Buah Cempedak Terhadap Organoleptik Tekstur**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 7) diketahui bahwa interaksi konsentrasi tepung umbi porang dan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji organoleptik tekstur sehingga pengujian selanjutnya tidak di lakukan.

## **Uji Organoleptik Aroma**

### **Penambahan Tepung Umbi Porang**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 8) diketahui bahwa pengaruh konsentrasi tepung umbi porang memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap uji organoleptik aroma sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Penambahan Buah Cempedak**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 8) di ketahui bahwa pengaruh penambahan buah cempedak memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji organoleptik aroma sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Tepung Umbi Porang dan Buah Cempedak Terhadap Organoleptik Aroma**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 8) diketahui bahwa interaksi konsentrasi tepung umbi porang dan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji organoleptik aroma sehingga pengujian selanjutnya tidak di laksanakan.

## **Uji Organoleptik Rasa**

### **Penambahan Tepung Umbi Porang**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 9) diketahui bahwa pengaruh penambahan tepung umbi porang memberikan pengaruh tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak di lakukan.

### **Penambahan Buah Cempedak**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 9) diketahui bahwa pengaruh penambahan buah cepedak memberikan pengaruh tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak di lakukan.

### **Pengaruh Interaksi Antara Penambahan Tepung Umbi Porang Dengan Konsentrasi Buah Cempedak Terhadap Uji Organoleptik Rasa**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 9) diketahui bahwa interaksi antara penambahan tepung umbi porang dengan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap uji organoleptik rasa sehingga pengujian selanjutnya tidak di laksanakan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai pendayagunaan tepung umbi porang dalam pembuatan es krim dengan rasa buah cempedak dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penggunaan penambahan tepung umbi porang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar gula total, waktu leleh, dan overrun pada es krim. Sedangkan pada uji overrun, warna l, a, b, organoleptik tekstur, aroma, dan rasa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ).
2. Pengaruh penambahan buah cempedak berpengaruh berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap kadar gula total, overrun, waktu leleh pada es krim. Sedangkan pada uji overrun, warna l, a, b, organoleptik tekstur, aroma dan rasa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ).
3. Interaksi antara penambahan tepung umbi porang dan buah cempedak memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$  terhadap kadar gula total, dan waktu leleh. Sedangkan pada parameter overrun, warna l, a, b dan organoleptik tekstur, aroma, rasa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ).
4. Perlakuan terbaik pada penelitian ini pada parameter uji gula total pada perlakuan penambahan tepung umbi porang 0,8% dan penambahan buah cempedak 1,5%

**Saran**

Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menggunakan buah cempedak dalam jumlah lebih tinggi lagi, karena pada es krim tersebut tidak terlalu kuat aromanya dan menggunakan tepung umbi porang dengan variasi jumlah yang lebih tinggi, dan disarankan untuk menggunakan zat penstabil seperti CMC, pektin, gelatin, serta karagenan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini Dahlan, D.W. 2020. Analisis Kandungan Serat Kasar dalam Selai Cempedak yang diperam Secara Tradisional Dengan diperam Menggunakan Karbit. Jurnal Tarbiyah. Vol 1. No. 2. Hal 63-71.
- Amin. Muhammad. B.O.A. 2019. Pengaruh Glukomanan Terhadap Penurunan Resiko Penyakit Stoke Iskemik. Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada. Vol 10. No.2. Hal 292-298.
- Anggreani.D. A. Widjanarko. S.B. Dan D.W. Ningtyas. 2014. Proporsi Tepung Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) Tepung Maizena Terhadap Karakteristik Sosis Ayam. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol. 2. No.3. Hal. 214-223.
- Apandi. M. 1984. Teknologi Buah Dan Sayur. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Arif Bin. F, Diyono Wahyu, Syaefullah Enrico, Sujanti, Setyadjit.2014. Optimasi Buah Cempedak (*Artocarpus Champaden*) Optimazation Of Refening Technology In Cempedak Fruit (*Artocarpus Champaden*). Informatika Pertanian. Vol. 23. No. 1. Hal 35-46.
- Aryanti Nita, Yohan Abidin, K. 2015. Ekstraksi Glukomen dari Porang Lokal (*Amorphophallus Onchophyllus* dan *Amorphophallus muelleri Blume*). Teknik Kimia. Vol 11. No. 01. Hal 21-30.
- Dewinta Andita. N. 2016. Pengaruh Penambahan Glukomanan Porang (*Amorphophallus Muelleri*) dan Kappa Karagenan Terhadap Sifat Fisik dan Sensoris Es Krim. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Djajati. S. Sundaryati Dan T. Palupi. 2017. Es Krim Susu Biji Kecipir (*Psophoracus Tetragodobus L*) dengan Metode Hembusan Blower. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi.
- Elvina Novita. Sutikyawati Yoahana. K.D. 2018. Kajian Konsentrasi Agara-Agar Terhadap Mutu Permen Jelly Cempedak (*Artocarpus Integer*). Jurnal Teknologi Pangan. Vol 1. No.1. Hal. 93-98.
- Fadilla. 2017. Studi Kinetika Ekstraksi Dan Purifikasi Glukomanan Dari Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) Secara Enzymatis. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Hariyanti Nopita. Zunei Ahmad. 2015. Identifikasi Mutu Fisik Kimia Dan Organoleptik Dengan Variasi Susu Krim. Jurnal Agritepa. Vol. 1. No 2. Hal 43-56.

- Harianto Thohari Dan Purwadi. 2011. Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus Onchophyllus*) Pada Es Krim Yoghurt Di Tinjau Dari Sifat Fisik Dan Total Bakteri Asam Laktat. Jurnal Pertanian. Vol 3. No. 1. Hal 1-10.
- Hariyanto. T. Irawan Tatang. I. Dan Dewi Novita. 2017. Pengaruh Pemberian Tepung Porang (*Amorphophallus Muelleri Blume*) Terhadap Kadar Hdl Pada Tikus Starin Dm Tipe 2. Jurnal Nurshing News. Vol.2. No.2. Hal 625-664.
- Hartatie, E.S. 2011. Kajian Formulasi (Bahan Baku, Bahan Pemanthap) Dan Metode Pembuatan Terhadap Kualitas Es Krim. Vol. 7. No. 1. Hal 20-26.
- Herlina. H. Choiron Miftahul. 2018. Penggunaan Tepung Glukomanan Dari Umbi Gembili (*Discrorea Escluenta L*) Pada Pembuatan Es Krim. Jurnal Agritech. Vol 38. No.4. Hal 404-412.
- Hutama Sulistiyo, R, Soetopo Lita, Damanhuri. 2015. Eksplorasi dan Identifikasi Karakter Morfologi Porang (*Amorphophallus muelleri B*) di Jawa Timur. Produksi Tanaman. Vol. 3. No. 5. Hal 353-361.
- Iswara Sembiring, C, Mohammad Legowo, A, Hintanto Antonius. 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus onchophyllus*) Sebagai Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Es Krim Nangka. Teknologi Pangan. Vol.3. No. 2. Hal 241-246.
- Juli Ariance, R.N, Sepus Fatem M, Susilo Budi, H, Mecky Sargim. 2016. Pemanfaatan Tumbuhan Cempedak (*Artocarpus champeden*) Oleh Masyarakat Kampung Sabun Distrik Aitinyo Tengah Kabupaten Maybarat Papua Barat. Jurnal Ilmu Kehutanan. Vol. 10. No. 1. Hal 46-56.
- Krismawati. A. dan Wigati. I. 2011. Promosi dan Usaha Pelestarian di Jawa Timur. Jurnal Plasmanufa. Vol.1. No. 23. Hal 1-3.
- Leong. L. P. And G Shai. 2002. An Investigation Of Antiooxidant Capacity Of Friut In Singapore Markets. Food Chemistry. Vol 56. Hal 69-75.
- Lestari. R. Anggreani Dan Romdoni. 2020. Keanekaragaman Morflogi Cempedak (*Artocarpus Integer*) di Kabupaten Bangka Tengah dan Selatan. Jurnal Ploribunda. Vol. 6. No. 5. Hal 175-182.
- Mahardini Silmi, Nur Afifah, D. 2016. Pengaruh Subtitusi Terigu dengan Tepung Terigu dengan Tepung Porang (*Amorphophallus onchophyllus*) Terhadap Kadar Protein, Serat Pangan, Lemak, dan Tingkat Penerimaan Biskuit. Gizi. Vol. 5. No. 1. Hal 42-29.
- Natalia Bambang. S. Dan Widya. D. 2014. Uji Toksositas Akut Tepung Glukomanan (*Amorphophallus muelleri Blume*) Terhadap Nilai Kalium

- Tikus Wistar. Universitas Brawijaya. Malang. Jurnal Pangan Dan Agroindustri. Vol 2. No.1.
- Navyanti Feryalin, Adriani Retno. 2015. Higine Sanitasi Kualitas Fisik dan Bakteriologi Susu Sapi pada Perusahaan Susu X di Surabaya. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol. 8. No. 1. Hal 36-47.
- Noeravila Putri, V, Susilo Bambang, Yusuf Hendrawan. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus onchophyllus*) pada Pembuatan Es Krim Instan di Tinjau dari Kualitas Fisik dan Organoleptik. Keteknikan Pertanian. Vol. 2. No. 3. Hal 188-197.
- Puspitasari Arwini. Wahyu Fitri. 2021. Identifikasi Daya Leleh Overrun Serta Analisa Kadar Zat Besi (Fe) Es Krim dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*). Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol.5. No. 2. Hal 980-986.
- Rofik Kusnul, Setiahadi Rahmanta, Rekyani Puspita, J. 2013. Potensi Produksi Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) di Kelompok Tani Mpsdh Wono Lestari Desa Padas Kecamatan Dagangan Kabupaten Madiun. Ilmu Pertanian Kehutanan dan Agroteknologi. Vol. 17. No. 2. Hal 53-64.
- Rusmin Ahmad, R. 2014. Pemanfaatan Susu Skim Sebagai Bahan Dasar dalam Pembuatan Produk Olahan Makanan Tradisional Dangke dengan Bantuan Bakteri Asam Laktat. Jurnal Ilmu Kesehatan. Vol 2. No.4. Hal 62-72.
- Sawitri. 2005. Indeks Efektivitas Suatu Pemikiran Tentang Alternatif Untuk Memilih Perlakuan Terbaik pada Penelitian Pangan. Program Studi Hasil Ternak. Universitas Brawijaya. Malang.
- Siswanto Bambang, R, Seotopo Lita, Damanhari. 2016. Eksplorasi dan Identifikasi Karakter Morfologi Porang (*Amorphophallus muelleri B*) di Jawa Timur. Prosuksi Tanaman. Vol. 16. No. 1. Hal 57-70.
- Silvana. Y. Firmansyah. Y. dan Gunawan. 2015. Uji Fsikomia Buah Cempedak (*Artocrapus integer*). Jurnal Prosiding Seminar Biologi. Vol 16. No 1. Hal. 144-147.
- Surya Darma, G, Puspita Diana, Noerhartati Endang. 2013. Pembautan Es Krim Jagung Manis Kajian Jenis Zat Penstabil Konsentrasi *Non Dairy Cream* Serta Aspek Kelayakan Finansial. Agroindustri. Vol 1. No. 1. Hal 45-55.
- Susrini. 2003. Pengantar Teknologi Pengolahan Susu. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.



- Umaroh Anisatul. 2017. Pengaruh Penambahan Susu Skim dan Madu Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt Kalang Merah. Jurnal Boga. Vol.1. No.1. Hal 56-73.
- Widiantoko Kurnia. R. Yunianta. 2014. Pembuatan Es Krim Tempe-Jahe (Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil Terhadap Sifat Fisik Kimia dan Organoleptik. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol. 2. No. 1. Hal 54-66.
- Wijayanto Nurheni, Pratiwi Emma. 2011. Pengaruh Nauangan dari Tegakan Segon (*Paraserianthes faktuaria (L) Nielesen*) Terhadap Pembuatan Tanaman Porang (*Amorphophallus onchophyllus*). Silvuktur Tropika. Vol. 02. No. 01. Hal 241-246.
- Yang. X. J. Song. L. Campebella. Palmer, S. Fillnore And Zhang. 2013. Effect Of Ethylene And Mep-On Expression Games Involed In Ethylene Biosynthesis And Prepection Durmy Repening Of Aple Friut Postharvest Biology And Technology. 78: 55-56.

Lampiran 1. Data Rataan Kadar Gula Total Es Krim

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
P1C0	22,91	22,81	45,72	22,86
P1C1	22,65	22,54	45,19	22,595
P1C2	22,76	22,74	45,5	22,75
P1C3	22,14	22,12	44,26	22,13
P2C0	21,18	21,16	42,34	21,17
P2C1	21,63	21,61	43,24	21,62
P2C2	21,46	21,44	42,9	21,45
P2C3	21,38	21,36	42,74	21,4
P3C0	21,25	21,23	42,48	21,24
P3C1	21,24	21,22	42,46	21,23
P3C2	21,11	21,09	42,2	21,1
P3C3	20,79	20,77	41,56	20,78
P4C0	20,57	20,55	41,12	20,56
P4C1	20,43	20,41	40,84	20,42
P4C2	20,38	20,36	40,74	20,37
P4C3	20,32	20,29	40,61	20,305
Total	342,20	341,7	683,9	341,95
Rataan	21,3875	21,3563	42,7438	21,3719

Data Analisis Sidik Ragam Kadar Gula Total

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	20,92379	1,394919	1483,957	**	2,35	3,41
<b>P</b>	3	19,74761	6,582537	7002,699	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,116452	0,116452	123,8846	**	4,49	8,53
<b>P Kuad</b>	1	0,515113	0,515113	548	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,60025	0,60025	638,5638	**	4,49	8,53
<b>C</b>	3	0,553812	0,184604	196,4	**	3,24	5,29
<b>C Lin</b>	1	0,386122	0	410,8	**	4,49	8,53
<b>C Kuad</b>	1	0,157	0,157	166,809	**	4,49	8,53
<b>C Kub</b>	1	0,01089	0,01089	11,58511	**	4,49	8,53
<b>P x C</b>	9	0,622363	0,069151	73,56531	**	2,54	3,78
<b>Galat</b>	15	0,014	0,001				
<b>Total</b>	31	20,9379					

Fk : 14616,2253

KK : 14%

\*\* sangat nyata

\* Nyata

tn tidak nyata

Lampiran 2. Data Rataan Overrun Pada Es Krim

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
P1C0	63	62	125	62,5
P1C1	61	60	121	60,5
P1C2	59	57	116	58
P1C3	54	53	107	53,5
P2C0	51	49	100	50
P2C1	47	46	93	46,5
P2C2	44	41	85	42,5
P2C3	40	39	79	39,5
P3C0	38	37	75	37,5
P3C1	36	33	69	34,5
P3C2	30	28	58	29
P3C3	27	25	52	26
P4C0	24	23	47	23,5
P4C1	23	21	44	22
P4C2	20	18	38	19
P4C3	16	14	30	15
Total	633,00	606	1239	619,5
Rataan	39,5625	37,875	77,4375	38,7188

Data Analisis Sidik Ragam Overrun Pada Es Krim

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	7141,969	476	269,5083	**	2,35	3,41
<b>P</b>	3	448,8438	149,6146	84,6875	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	6669,306	6669,306	3775,079	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	9,031	9,031	5,112	*	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,006	0,006	0,003538	tn	4,49	8,53
<b>C</b>	3	6678	2226	1260,065	tn	3,24	5,29
<b>C Lin</b>	1	445,556	445,556	252,2017	tn	4,49	8,53
<b>C Kuad</b>	1	2,531	2,531	1,432783	tn	4,49	8,53
<b>C Kub</b>	1	0,756	0,756	0,428066	tn	4,49	8,53
<b>P x C</b>	9	15	2	1	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	15	26,500	1,767				
<b>Total</b>	31	7168,47					

Fk 47973

KK 5%

\*\* Sangat nyata

\* Nyata

tn Tidak nyata

Lampiran 3. Data Rataan Waktu Leleh Es Krim

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
P1C0	41,16	41,14	82,3	41,15
P1C1	40,05	40,03	80,08	40,04
P1C2	38,23	38,21	76,44	38,22
P1C3	36,17	36,16	72,33	36,165
P2C0	32,18	32,16	64,34	32,17
P2C1	23,17	23,15	46,32	23,16
P2C2	17,58	17,56	35,14	17,57
P2C3	11,13	11,11	22,24	11,1
P3C0	16,59	16,57	33,16	16,58
P3C1	16,11	16,09	32,2	16,1
P3C2	15,06	14,65	29,71	14,855
P3C3	10,13	9,33	19,46	9,73
P4C0	12,42	12,41	24,83	12,415
P4C1	9,52	8,11	17,63	8,815
P4C2	10,21	10,19	20,4	10,2
P4C3	12,11	8,32	20,43	10,215
Total	341,82	335,19	677,01	338,505
Rataan	21,36375	20,949375	42,3131	21,1565625

Data Analisa Sidik Ragam Waktu Leleh Es Krim

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	4393,848672	292,9232	511,9693171	**	2,35	3,41
<b>P</b>	3	320,9953094	106,9984	187,0111622	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	3395,635426	3395,635	5934,869222	**	4,49	8,53
<b>P Kuad</b>	1	391,091	391,091	683,5454481	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	28,333	28,333	49,52076488	**	4,49	8,53
<b>C</b>	3	3815,059259	1271,686	2222,645145	**	3,24	5,29
<b>C Lin</b>	1	316,547	316,547	553,2585696	**	4,49	8,53
<b>C Kuad</b>	1	0,043	0,043	0,1	tn	4,49	8,53
<b>C Kub</b>	1	4,406	4,406	7,700149655	*	4,49	8,53
<b>P x C</b>	9	257,7941031	28,64379	50,06342609	**	2,54	3,78
<b>Galat</b>	15	8,582	0,572				
<b>Total</b>	31	4402,43092					

Fk	14323,20438
KK	2%
**	Sangat nyata
*	Nyata
tn	Tidak nyata

Lampiran 4. Data Rataan Warna l Pada Es Krim

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
P1C0	18,22	18,1	36,32	18,16
P1C1	20,53	19,07	39,6	19,8
P1C2	20,21	18,76	38,97	19,485
P1C3	20,61	22,31	42,92	21,46
P2C0	20,61	20,78	41,39	20,695
P2C1	20,52	21,66	42,18	21,09
P2C2	20,56	18,61	39,17	19,585
P2C3	20,51	27,81	48,32	24,2
P3C0	20,78	27,41	48,19	24,095
P3C1	20,67	20,65	41,32	20,66
P3C2	24,63	25,04	49,67	24,835
P3C3	21,17	11,07	32,24	16,12
P4C0	22,78	32,07	54,85	27,425
P4C1	18,97	18,97	37,94	18,97
P4C2	19,21	20,65	39,86	19,93
P4C3	20,61	19,07	39,68	19,84
Total	330,6	342,03	672,62	336,31
Rataan	20,661875	21,37688	42,0388	21,019375

Data Analisa Sidik Ragam Warna L pada Es Krim

SK	db	JK	KT	F hit.	F.05	F.01	
<b>Perlakuan</b>	15	240	16,027	1,5898	tn	2,35	3,41
<b>P</b>	3	29	10	0,9689	tn	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	13,306	13,306	1,3198	tn	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	7,220	7,220	0,7162	tn	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	8,780	8,780	0,8709	tn	4,49	8,53
<b>C</b>	3	17,944	6	0,5933	tn	3,24	5,29
<b>C Lin</b>	1	12,056	12,056	1,1959	tn	4,49	8,53
<b>C Kuad</b>	1	4,759	4,759	0,4720	tn	4,49	8,53
<b>C Kub</b>	1	1,129	1,129	0,1120	tn	4,49	8,53
<b>P x C</b>	9	193	21	2,1289	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	15	151,222	10,081				
<b>Total</b>	31	391,629					

Fk	14138,05201
KK	49%
**	Sangat nyata
*	Nyata
tn	Tidak nyata

Lampiran 5. Data Rataan Warna a pada Es Krim

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
P1C0	-8,83	-8,81	-17,64	-8,82
P1C1	-8,81	-8,79	-17,6	-8,8
P1C2	-8,79	-8,73	-17,52	-8,76
P1C3	-8,75	-8,7	-17,45	-8,725
P2C0	-8,81	-8,78	-17,59	-8,795
P2C1	-8,82	-8,81	-17,63	-8,815
P2C2	-8,76	8,74	-0,02	-0,01
P2C3	-8,78	-8,76	-17,54	-8,8
P3C0	-8,9	-8,79	-17,69	-8,845
P3C1	-8,85	-8,83	-17,68	-8,84
P3C2	-8,93	-8,91	-17,84	-8,92
P3C3	-8,85	-8,83	-17,68	-8,84
P4C0	-8,88	-8,85	-17,73	-8,865
P4C1	-8,92	-8,78	-17,7	-8,85
P4C2	-8,85	-8,81	-17,66	-8,83
P4C3	-7,65	-7,64	-15,29	-7,645
Total	- 140,2	-122,08	-262,26	-131,13
Rataan	-8,7613	-7,63	-16,391	-8,1956

Data Analisa Sidik Ragam Warna a pada es krim

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	145,580	9,705	1,014	tn	2,35	3,41
<b>P</b>	3	27,664	9,221	0,963398	tn	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,995	0,995	0,103995	tn	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	6,956	6,956	0,727	tn	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	19,712	19,712	2,059	tn	4,49	8,53
<b>C</b>	3	26,740	8,913	0,931	tn	3,24	5,29
<b>C Lin</b>	1	4,109	4,109	0,429	tn	4,49	8,53
<b>C Kuad</b>	1	6,994	6,994	0,731	tn	4,49	8,53
<b>C Kub</b>	1	15,638	15,638	1,634	tn	4,49	8,53
<b>P x C</b>	9	91,176	10,131	1,058	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	153,147	9,572				
<b>Total</b>	31	298,727					

Fk -8,1956

KK 39%

\*\* Sangat Nyata

\* Nyata

tn Tidak Nyata

Lampiran 6. Data Rataan Warna b Pada Es krim

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
P1C0	9,41	9,48	18,89	9,445
P1C1	9,52	9,57	19,09	9,545
P1C2	9,38	9,36	18,74	9,37
P1C3	9,49	9,47	18,96	9,48
P2C0	9,37	9,35	18,72	9,36
P2C1	9,32	9,38	18,7	9,35
P2C2	9,54	9,62	19,16	9,58
P2C3	9,46	9,44	18,9	9,5
P3C0	9,31	9,41	18,72	9,36
P3C1	9,34	9,31	18,65	9,325
P3C2	9,42	9,41	18,83	9,415
P3C3	9,55	9,53	19,08	9,54
P4C0	9,22	9,31	18,53	9,265
P4C1	9,38	9,36	18,74	9,37
P4C2	9,32	9,29	18,61	9,305
P4C3	9,21	9,19	18,4	9,2
Total	150,2	150,48	300,72	150,36
Rataan	9,39	9,405	18,795	9,3975

Data Analisa Sidik Ragam Warna b Pada Es Krim

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	0,329	0,022	17,45406	**	2,35	3,41
<b>P</b>	3	0,145	0,048	38,4743	tn	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,121	0,121	96,31841	**	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,020	0,020	15,920	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,004	0,004	3,184	*	4,49	8,53
<b>C</b>	3	0,019	0,006	5,094527	*	3,24	5,29
<b>C Lin</b>	1	0,016	0,016	12,73632	**	4,49	8,53
<b>C Kuad</b>	1	0,003	0,003	2,547264	tn	4,49	8,53
<b>C Kub</b>	1	0,000	0,000	0	tn	4,49	8,53
<b>P x C</b>	9	0,165	0,018	14,567	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	16	0,020	0,001				
<b>Total</b>	31	0,349					

Fk 9,3975

KK 19%

\*\* Sangat Nyata

\* Nyata

tn Tidak Nyata

Lampiran 7. Data Rataan Uji Organoleptik Tekstur Pada Es Krim

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
P1C0	2,00	2,00	4,00	2,00
P1C1	2,00	2,00	4,00	2,00
P1C2	2,00	2,00	4,00	2,00
P1C3	2,00	1,60	3,60	1,80
P2C0	2,00	1,60	3,60	1,80
P2C1	2,00	1,60	3,60	1,80
P2C2	2,00	1,60	3,60	1,80
P2C3	2,00	2,00	4,00	2,00
P3C0	2,00	2,00	4,00	2,00
P3C1	2,00	1,60	3,60	1,80
P3C2	2,00	1,60	3,60	1,80
P3C3	2,50	1,50	4,00	2,00
P4C0	2,50	3,50	6,00	3,00
P4C1	3,50	2,40	5,90	2,95
P4C2	1,40	2,00	3,40	1,70
P2C3	1,40	2,00	3,40	1,70
Total	33,3	31,00	64,3	32,15
Rataan	2,08125	1,9375	4,01875	2,009375

Data Analisa Sidik Ragam Uji Organoleptik Tekstur Es Krim

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	4,642	0,309	1,899	tn	2,35	3,41
<b>P</b>	3	1,188	0,396	2,430	tn	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,588	0,588	3,608	tn	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,578	0,578	3,545	tn	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,023	0,023	0,138	tn	4,49	8,53
<b>C</b>	3	0,838	0,279	1,715	tn	3,24	5,29
<b>C Lin</b>	1	0,663	0,663	4,068	tn	4,49	8,53
<b>C Kuad</b>	1	0,025	0,025	0,155	tn	4,49	8,53
<b>C Kub</b>	1	0,150	0,150	0,921	tn	4,49	8,53
<b>P x C</b>	9	2,615	0,291	1,783	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	15	2,445	0,163				
<b>Total</b>	31	7,087					

Fk 129,203

KK 19%

\*\* sangat nyata

\* Nyata

tn tidak nyata



Lampiran 8. Data Rataan Uji Organoleptik Aroma Es Krim

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
P1C0	2,00	1,60	3,6	1,8
P1C1	1,60	2,00	3,6	1,8
P1C2	1,60	2,00	3,6	1,8
P1C3	1,80	1,80	3,6	1,8
P2C0	2,00	1,60	3,6	1,8
P2C1	2,00	1,60	3,6	1,8
P2C2	1,60	2,00	3,6	1,8
P2C3	2,50	1,50	4	2
P3C0	2,00	1,60	3,6	1,8
P3C1	2,00	1,60	3,6	1,8
P3C2	2,00	1,00	3	1,5
P3C3	2,00	1,60	3,6	1,8
P4C0	2,50	3,50	6	3
P4C1	1,60	2,00	3,6	1,8
P4C2	1,60	2,00	3,6	1,8
P4C3	1,60	2,00	3,6	1,8
Total	30,4	29,4	59,8	29,9
Rataan	1,9	1,8375	3,7375	1,86875

Data Analisa Sidik Ragam Uji Organoleptik Aroma Es Krim

SK	Db	JK	KT	F hit.	F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	2,989	0,199	1,215 tn	2,35	3,41
<b>P</b>	3	0,634	0,211	1,288 tn	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,240	0,240	1,465 tn	4,49	8,53
<b>P Kuad</b>	1	0,211	0,211	1,288 tn	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,182	0,182	1,111 tn	4,49	8,53
<b>C</b>	3	0,634	0,211	1,288 tn	3,24	5,29
<b>C Lin</b>	1	0,272	0,272	1,660 tn	4,49	8,53
<b>C Kuad</b>	1	0,361	0,361	2,203 tn	4,49	8,53
<b>C Kub</b>	1	0,000	0,000	0,002 tn	4,49	8,53
<b>P x C</b>	9	1,721	0,191	1,166 tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	15	2,460	0,164			
<b>Total</b>	31	5,449				

Fk 111,751

KK 21%

\*\* sangat nyata

\* Nyata

tn tidak nyata

Lampiran 9. Data Rataan Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
P1C0	2,50	1,50	4,00	2,00
P1C1	2,50	2,50	5,00	2,50
P1C2	2,00	3,00	5,00	2,50
P1C3	2,00	2,00	4,00	2,00
P2C0	2,00	2,00	4,00	2,00
P2C1	1,50	2,50	4,00	2,00
P2C2	1,50	2,50	4,00	2,00
P2C3	2,50	2,50	5,00	2,50
P3C0	2,50	1,50	4,00	2,00
P3C1	2,00	2,00	4,00	2,00
P3C2	2,00	1,60	3,60	1,80
P3C3	2,00	2,00	4,00	2,00
P4C0	3,00	3,50	6,50	3,25
P4C1	2,80	2,40	5,20	2,60
P4C2	1,40	2,00	3,40	1,70
P4C3	1,80	2,00	3,80	1,90
Total	34	35,5	69,5	34,75
Rataan	2,125	2,21875	4,34375	2,171875

Data Analisa Sidik Ragam Uji Organoleptik Rasa

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	4,680	0,312	1,568	tn	2,35	3,41
<b>P</b>	3	0,751	0,250	1,258	tn	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	0,011	0,011	0,053	tn	4,49	8,53
<b>P kuad</b>	1	0,578	0,578	2,904	tn	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	0,163	0,163	0,817	tn	4,49	8,53
<b>C</b>	3	0,521	0,174	0,873	tn	3,24	5,29
<b>C Lin</b>	1	0,333	0,333	1,674	tn	4,49	8,53
<b>C Kuad</b>	1	0,038	0,038	0,190	tn	4,49	8,53
<b>C Kub</b>	1	0,150	0,150	0,754	tn	4,49	8,53
<b>P x C</b>	9	3,408	0,379	1,903	tn	2,54	3,78
<b>Galat</b>	15	2,985	0,199				
<b>Total</b>	31	7,665					

Fk 150,945

KK 20%

\*\* sangat nyata

\* Nyata

tn tidak nyata

### Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Proses Pemisahan Buah Cempedak Dengan Biji Buah Cempedak



Gambar 2. Proses Penimbangan Pengayakan Dan Penimbangan Bahan



Gambar 3. Proses Pembuatan Adonan Es Krim



Gambar 4. Proses Pengukuran Dan Pemasukkan Adonan Ke Dalam Mesin



Gambar 5. Produk es krim



Gambar 6. Analisa Kandungan Kimia Es Krim