

SKRIPSI

**SIFAT FISIK DAN KANDUNGAN ANTOSIANIN ES KRIM  
SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWA  
DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK  
DAUN BAYAM MERAH**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Oleh :

**AZURA**  
**11780125255**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2022**

SKRIPSI

**SIFAT FISIK DAN KANDUNGAN ANTOSIANIN ES KRIM  
SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWA  
DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK  
DAUN BAYAM MERAH**



Oleh :

**AZURA  
11780125255**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2022**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





© Hak cipta milik UIN Suska Riau

**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : Sifat Fisik dan Kandungan Antosianin Es Krim Susu Kambing Peranakan Etawa dengan Penambahan Ekstrak Daun Bayam Merah

Nama : Azura

NIM : 11780125255

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,

Setelah diuji pada tanggal 5 April 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Eniza Saleh, M.S  
NIP. 19590906 198503 2 002

Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P  
NIP. 19760322 200312 2 003

Mengetahui :

Dekan,  
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,  
Program Studi Peternakan

Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.  
NIP. 19710706 200701 1 031

Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P  
NIP. 19760322 200312 2 003

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



State Islamic University of Sultan Hassanudin Riau





**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 5 April 2022

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. drg. Nur Pelita Sembiring, MKM	KETUA	1.
2. Ir. Eniza Saleh, M.S	SEKRETARIS	2.
3. Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	ANGGOTA	3.
4. Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si	ANGGOTA	4.
5. Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc	ANGGOTA	5.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

Site Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Lampiran Surat :  
 Nomor : Nomor 25/2021  
 Tanggal : 10 September 2021

### SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Azura  
 NIM : ~~11780125~~ 11780125255  
 Tempat/Tgl. Lahir : Pasir Lawas 30 Juli 1997  
 Fakultas/~~Pascasarjana~~ : Pertanian dan Peternakan  
 Prodi : Peternakan  
 Judul ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\*~~:  
 Sifat Fisik dan Kandungan Antosianin Es Koim Susu Kambing Peranakan  
 Etawa Dengan Penambahan Ekstrak Daun Bayam Merah

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\*~~ dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya\*~~ saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)\*~~ saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 24 Mei 2022  
 membuat pernyataan



Azura

NIM: 11780125255

\*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

### *Assalamu'alaikum Wa rahmatullahi Wa Barakatuh*

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Sifat Fisik dan Kandungan Antosianin Es Krim Susu Kambing Peranakan Etawa dengan Penambahan Ekstrak Daun Bayam Merah”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan, demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan bagi kita semua.

Pekanbaru, April 2022

Penulis





## SIFAT FISIK DAN KANDUNGAN ANTOSIANIN ES KRIM SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN BAYAM MERAH

Azura (11780125255)

Di bawah bimbingan Eniza Saleh dan Triani Adelina

### INTISARI

Es krim merupakan produk olahan susu yang telah mengalami pembekuan bertekstur lembut dan memiliki rasa enak dan manis yang dibuat dari perpaduan susu, lemak susu, gula, pewarna, penstabil dan bahan penambah cita rasa, salah satu bahan yang bisa digunakan sebagai penambahan warna adalah bayam merah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui penambahan ekstrak daun bayam merah terhadap sifat fisik es krim susu kambing peranakan etawa yang ditinjau dari daya leleh, *overrun* dan kandungan antosianin. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pascapanen Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, pada bulan Juli 2021. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan pemberian ekstrak daun bayam merah dengan konsentrasi P1= 0%, P2= 2,5%, dan P3= 5%. Parameter yang diamati adalah daya leleh, *overrun* dan uji antosianin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan ekstrak daun bayam memberikan pengaruh sangat nyata dalam menurunkan daya leleh ( $P < 0,01$ ), memberikan pengaruh sangat nyata dalam meningkatkan kadar antosianin ( $P < 0,01$ ) dan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai *overrun* es krim susu kambing peranakan etawa. Kesimpulan penelitian adalah penambahan ekstrak daun bayam merah 2,5 – 5% menurunkan daya leleh, mempertahankan *overrun* dan meningkatkan kandungan antosianin es krim susu kambing peranakan etawa.

Kata kunci : bayam merah, susu kambing, es krim, daya leleh, *overrun*, antosianin

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau / Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**PHYSICAL PROPERTIES AND ANTHOCYANIN CONTENT OF ETAWA GOAT MILK ICE CREAM WITH THE ADDITION OF RED SPINACH LEAVES EXTRACT**

Azura (11780125255)

*Under the guidance of Eniza Saleh and Triani Adelina*

**ABSTRACT**

*Ice cream is a dairy product that has undergone freezing, soft texture and has a delicious and sweet taste made from a combination of milk, milk fat, sugar, coloring, stabilizer and flavor enhancer, one of the ingredients that can be used as a color addition is red spinach. . The purpose of this study was to determine the addition of red spinach leaf extract to the physical properties of PE goat's milk ice cream in terms of melting power, overrun and anthocyanin content. The research was carried out at the Laboratory of Postharvest Technology, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau and the Laboratory of Agricultural Product Analysis, Faculty of Agriculture, University of Riau, in July 2021. The research was carried out experimentally using a Completely Randomized Design with the treatment of red spinach leaf extract with a concentration of P1 = 0%, P2 = 2.5%, and P3 = 5%. Parameters observed were melting power, overrun and anthocyanin test. The results showed that the increase in spinach leaf extract had a very significant effect in reducing melting power ( $P < 0.01$ ), had a significant real effect in increasing anthocyanin levels ( $P < 0.01$ ) and had not a significant effect on the overrun value of PE goat's milk ice cream. The conclusion of the study are that the addition of red spinach leaf extract 2.5 - 5% reduced melting power, maintained overrun and increased the anthocyanin content of Etawa goat milk ice cream.*

**Keywords:** *red spinach, goat's milk, ice cream, melting power, overrun, anthocyanin's.*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR SINGKATAN .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	4
1.3. Manfaat Penelitian .....	4
1.4. Hipotesis Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Es Krim .....	5
2.2. Susu Kambing Peranakan Etawa .....	7
2.3. Bayam Merah.....	8
2.4. Proses Pembuatan .....	10
2.5. Uji Fisik Es Krim .....	13
2.5.1. Daya Leleh.....	13
2.5.2. <i>Overrun</i> .....	14
2.6. Antosianin .....	16
<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>18</b>
3.1. Tempat dan Waktu.....	18
3.2. Bahan dan Alat.....	18
3.2.1. Bahan .....	18
3.2.2. Alat.....	18
3.3. Metode Penelitian .....	18
3.4. Prosedur Penelitian .....	19
3.4.1. Persiapan Bahan Penelitian.....	19
3.4.2. Pembuatan Es Krim .....	21
3.5. Peubah yang Diukur.....	21
3.5.1. Pengujian daya leleh pada es krim.....	21
3.5.2. Pengujian <i>overrun</i> pada es krim .....	22
3.5.3. Kadar Antosianin .....	22
3.6. Analisis Data .....	23

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
© 4.1. Daya Leleh .....	24
4.2. <i>Overrun</i> .....	25
4.3. Antosianin .....	26
V. PENUTUP.....	28
5.1. Kesimpulan .....	28
5.2. Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29
LAMPIRAN .....	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Syarat Mutu Es Krim .....	6
3.1. Formulasi es krim susu kambing.....	19
3.2. Analisis sidik ragam es krim susu kambing peranakan etawa dengan penambahan ekstrak daun bayam merah .....	23
4.1. Nilai rata-rata daya leleh.....	24
4.2. Nilai rata-rata <i>overrun</i> .....	25
4.3. Nilai rata-rata antosianin.....	26

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

	Halaman
2.1. Bayam Merah.....	9
3.1. Prosedur pembuatan ekstrak daun bayam merah.....	19
3.2. Pembuatan es krim.....	20

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR SINGKATAN

ASI	Air Susu Ibu
BKTL	Bahan Kering Tanpa Lemak
ICM	<i>Ice Cream Maker</i>
HTST	<i>High Temperature Short Time</i>
UHT	<i>Ultra High Temperature</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
HCl	Hidrogen Klorida

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daya Leleh (menit/100 mL).....	35
2. <i>Overrun</i> (%) .....	38
3. Antosianin (mg/100 g) .....	40
4. Dokumentasi Penelitian .....	45

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Saat ini terdapat banyak jenis produk olahan dari berbagai jenis makanan dan minuman salah satunya es krim, banyak masyarakat dari kalangan anak-anak hingga orang dewasa menginginkan produk makanan dan minuman yang dapat menyegarkan badan. Es krim biasanya dapat ditemukan di berbagai toko, selain memiliki banyak varian rasa dan bentuk sehingga banyak digemari. Konsumsi es krim meningkat dari waktu ke waktu ditandai dengan makin meningkatnya jumlah es krim di pasaran. Konsumsi es krim di Indonesia 0,5 lt/orang/tahun dan diperkirakan makin meningkat seiring dengan meningkatnya varian produk es krim di pasaran (Umela, 2016).

Es krim merupakan produk olahan susu yang telah mengalami pembekuan bertekstur lembut dan memiliki rasa enak dan manis yang dibuat dari perpaduan bahan-bahan yang terdiri dari susu, lemak susu, gula, pewarna, penstabil dan bahan penambah cita rasa. Nilai gizi es krim biasanya ditentukan oleh nilai gizi dari bahan baku yang dipakai. Es krim mempunyai banyak kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh seperti, kalsium, karbohidrat, protein, lemak dan vitamin. Umumnya bahan baku es krim menggunakan susu sapi dan susu kambing. Bahan baku es krim dapat menggunakan susu kambing peranakan etawa karena susu kambing kaya akan kandungan mineral, kalsium, kalium, magnesium, fosfor, klorin dan mangan. Kandungan *fluorine* yang terdapat pada susu kambing berkisar antara 10 sampai 100 kali lebih besar dibanding susu sapi (Moedji dan Wiryanta, 2010).

Susu kambing bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki protein lengkap dari semua jenis asam amino esensial tanpa kandungan lemak sebesar susu sapi. Molekul-molekul lemaknya hanya sebesar 1/9 ukuran molekul susu sapi, sehingga lebih mudah dicerna. Orang-orang yang alergi dengan susu sapi bisa mengkonsumsi susu kambing tanpa masalah. Alergi terhadap susu sapi dapat ditemukan pada orang-orang yang memiliki kondisi infeksi telinga kronis, asma, eksim, dan artritis. Mengkonsumsi susu kambing dapat mengurangi gejala penyakit-penyakit tersebut (Yunus, 2015). Susu kambing masih jarang diminati





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

oleh masyarakat disebabkan susu kambing memiliki aroma yang khas yang dihasilkan oleh asam lemak *vollatile*. Oleh karena itu perlu adanya pengolahan susu kambing menjadi sebuah produk sehingga bisa meningkatkan minat masyarakat untuk dapat mengonsumsi susu kambing. Pengolahan susu kambing peranakan etawa menjadi es krim dapat mengurangi aroma *prengus* dan mengurangi kerusakan gizi dari susu kambing. Produk olahan susu kambing etawa yang akan dibuat menjadi es krim diharapkan dapat meningkatkan kesukaan masyarakat akan konsumsi pangan hewani.

Warna dan tampilan es krim adalah hal pertama yang akan diperhatikan oleh konsumen saat membeli es krim. Namun apabila warna es krim kurang menarik maka akan menurunkan minat dari konsumen (Wahyuni, 2010). Pewarnaan pada es krim juga merupakan daya tarik bagi konsumen, karena warna dapat menggugah selera makan. Menurut Astawan (2004) banyak orang yang beralih menggunakan bahan pewarna sintetis karena hasil pewarna yang dihasilkan lebih tahan lama dan harganya yang lebih murah dibandingkan pewarna alami, termasuk es krim yang sebenarnya tidak baik bagi kesehatan

Adanya dampak pada kesehatan terhadap penggunaan pewarna sintetis menjadikan alasan bagi kita untuk beralih menggunakan pewarna alami. Di negara tropis khususnya di Indonesia merupakan negara dengan kekayaan sumber alam yang berlimpah terutama pewarna alami baik karotenoid, antosianin, betalain dan klorofil. Selain sebagai pewarna yang dapat diaplikasikan pada makanan, pewarna alami juga memiliki kemampuan dalam menjaga kesehatan, mencegah dan meminimalkan terjadinya beberapa penyakit seperti diabetes melitus, hiperkolesterolemia, kanker dan sebagainya. Saat ini tidak banyak es krim yang menggunakan sayur sebagai bahan pewarna alami, padahal didalam sayuran juga terdapat zat warna dan kandungan gizi yang cukup tak kalah dengan kandungan gizi dari buah-buahan, salah satunya bayam merah. Tanaman ini banyak mengandung kalori, karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1, vitamin C dan pigmen antosianin (Lingga, 2010).

Bayam merah dikenal sebagai salah satu sayuran bergizi tinggi karena banyak mengandung protein, vitamin A, vitamin C dan garam-garam mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dan mengandung antosianin yang berguna



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam menyembuhkan penyakit anemia. Antosianin adalah senyawa fenolik yang masuk kelompok flavonoid dan berfungsi sebagai antioksidan (Damanhuri, 2005). Antosianin merupakan senyawa turunan suatu aromatik tunggal yaitu sianidin yang terbentuk dari penambahan atau pengurangan gugus hidroksil atau dengan gugus metilasi atau glikosilasi. Antosianin bermanfaat bagi kesehatan tubuh karena berfungsi sebagai antioksidan, anti hipertensi dan pencegah gangguan fungsi hati (Apriyantono, 2002). Warna merah yang dihasilkan dari bayam merah berasal dari antosianin. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada bayam merah didominasi atas antosianin, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pewarna dengan aktivitas antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas (Syarifuddin, 2015).

Dalam bidang pangan, antosianin digunakan sebagai zat aditif atau bahan tambahan pangan (BTP) yang ditambahkan ke dalam bahan makanan dan minuman. Antosianin adalah senyawa yang bersifat amfoter yang memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun basa. Antosianin memiliki aktivitas antioksidan alami yang mampu mencegah proses oksidasi. Antosianin juga dapat dijadikan sebagai pewarna alami yang menghasilkan penampilan menarik pada produk olahan (Hardoko dkk., 2010).

Penambahan bayam merah dalam pembuatan es krim merupakan salah satu upaya untuk diversifikasi pangan sedangkan pada es krim diharapkan dapat menambah nilai kadar antosianin es krim. Proses pembuatannya yang tidak menggunakan suhu tinggi juga akan mengurangi kerusakan kandungan gizi dalam bayam, sehingga pemanfaatan bayam dan nilai gizi es krim meningkat. Es krim dengan bahan baku susu memiliki kandungan gizi pada umumnya namun tidak memiliki manfaat khusus bagi kesehatan, baru – baru ini permintaan konsumen terhadap pangan sehat dan fungsional telah menghasilkan es krim yang mengandung bahan – bahan khusus dengan kandungan gizi yang baik seperti probiotik, prebiotik, dan antioksidan alami. Salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan antioksidan yaitu sayuran bayam. Oleh karena itu penambahan ekstrak daun bayam merah diharapkan dapat meningkatkan kualitas sifat fisik es krim dan memberikan nilai kadar antosianin es krim susu kambing yang terbaik.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui penambahan ekstrak daun bayam merah terhadap sifat fisik es krim susu kambing peranakan etawa yang ditinjau dari leleh, *overrun*, dan kandungan antosianin yang dimilikinya.

## 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi kepada masyarakat mengenai kualitas fisik dan kandungan antosianin es krim susu kambing peranakan etawa dengan penambahan ekstrak daun bayam merah.

## 1.4. Hipotesis

Penambahan ekstrak daun bayam merah dengan konsentrasi 2,5% sampai 5% menurunkan waktu pelelehan, tidak mempertahankan *overrun*, dan meningkatkan kandungan antosianin.

- © Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
- State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Es Krim

Es krim adalah buih setengah beku yang mengandung lemak teremulsi dan udara. Es krim merupakan salah satu jenis makanan yang populer di dunia dan sangat digemari oleh semua kalangan. Hidangan ini biasanya dikonsumsi sebagai hidangan penutup atau populer disebut *dessert*. Bahan utama dari es krim adalah lemak (susu), gula, krim dan air. Sebagai tambahan diberi gula, *emulsifier*, *stabilizer* dan perasa (Chan, 2008). Es krim kaya makronutrisi yaitu karbohidrat, lemak, protein dan beberapa zat gizi mikro yakni vitamin A, E dan kalsium, namun tersedia secara komersial es krim umumnya mengandung sedikit antioksidan alami seperti vitamin C, warna dan fenolik (Sun-Waterhouse *et al.*, 2013).

Es krim merupakan hasil pengolahan susu yang dibuat dengan cara dibekukan dan pencampuran semua bahan baku secara bersama-sama. Istilah bahan campuran es krim disebut *Ice Cream Mix* (ICM) Bahan yang digunakan yaitu kombinasi susu dengan bahan tambahan seperti gula dan bahan-bahan pemanis lainnya atau tanpa bahan perasa dan warna, dan *stabilizer*. dengan pencampuran bahan yang tepat dan pengolahan yang benar maka dapat dihasilkan es krim dengan kualitas baik (Susilorini dan Sawitri, 2007).

Menurut Ismunandar (2004) es krim mempunyai struktur berupa busa yaitu gas yang terdispersi dalam cairan, yang diawetkan dengan pendinginan sampai suhu beku. Es krim memiliki sifat fisik padat tapi bila dilihat menggunakan alat bantu seperti menggunakan mikroskop akan terlihat komponen penyusun yaitu globula lemak susu, udara yang ukurannya tidak lebih dari 0,1 mM, kristal-kristal kecil es, dan air yang melarutkan gula, garam dan protein susu.

Menurut SNI 01-3713-1995 menetapkan komposisi es krim yang memenuhi syarat mutu es krim adalah lemak minimum 5 persen, gula dihitung sebagai sakarosa minimum 8 persen, protein minimum 2,7 persen dan jumlah padatan minimum 3,4 persen. Syarat mutu es krim dapat dilihat pada Tabel 2.1.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.1. Syarat Mutu Es Krim

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	keadaan:		
	1. Penampakan		Normal
	2. Bau		Normal
	3. Rasa		Normal
2.	Lemak	%b/b	Minimum 5,0
3.	Gula dihitung sebagai Sukrosa	%b/b	Minimum 8,1
4.	Protein	%b/b	Minimum 2,7
5.	Jumlah Padatan	%b/b	Minimum 34,0
6.	Bahan tambahan makanan :		
	1. Pewarna makanan	Sesuai SNI 01-0222-1995	
	2. Pemanis buatan		Negatif
	3. Pemantap dan Pengemulsi	Sesuai SNI 01-0222-1995	
7.	<i>Overrun</i>	%	Skala industri 70-78 Skala rumah tangga 30-49
8.	Cemaran logam :		
	1. Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 1,0
	2. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimal 20,0
9.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maksimal 0,5

Sumber : SNI (1995).

Pada pembuatan es krim itu sendiri, komposisi adonan akan sangat menentukan kualitas es krim tersebut nantinya. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas tersebut, mulai dari bahan baku, proses pembuatan, proses pembekuan, pengepakan, dan sebagainya. Proses pembuatan seluruh bahan baku es krim akan dicampur, menjadi suatu bahan dasar es krim. Proses ini dikenal beberapa istilah, salah satunya yaitu viskositas/kekentalan. Kekentalan pada adonan es krim akan berpengaruh pada tingkat kehalusan tekstur, serta ketahanan es krim sebelum mencair. Proses pembuatannya sendiri melalui pencampuran atau *mixer* bahan-bahan menggunakan alat pencampur yang berputar (Harris, 2011). Prinsip dalam membuat es krim adalah membentuk rongga udara pada campuran bahan-bahan es krim sehingga dihasilkan pengembangan volume yang membuat es krim menjadi lebih ringan, tidak terlalu padat dan mempunyai tekstur yang lembut (Padaga dan Sawitri, 2005).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Menurut Saleh dkk, (2012), bahan pokok pembuatan es krim dibedakan menjadi 3 jenis yaitu bahan utama, mengandung sebagian besar penyusun bahan es krim. Yang termasuk bahan utama yaitu protein susu, gula, lemak, dan air. Bahan sampingan, terkadang kurang dari 1% bahan penyusun es krim. Bahan tersebut yaitu *emulsifier*, *stabilizer*, pewarna dan penambah cita rasa. Komponen lain seperti cokelat, biskuit, wafer, potongan buah dan kacang-kacangan yang dikombinasikan untuk membuat produk es krim. Komponen ini ditambahkan untuk meningkatkan nilai jual dan ketertarikan konsumen.

## 2.2. Susu Kambing Peranakan Etawa

Susu kambing merupakan sumber protein yang sangat baik setelah telur dan hampir setara dengan ASI. Susu kambing yang terbaik adalah susu segar (*raw goat milk*), pada proses pemasakan susu kambing yang kurang tepat dapat merusak mineral yang terkandung dalam susu yang berkhasiat sebagai antiseptik dan pelindung jaringan paru-paru. Namun dengan adanya pengolahan yang baik susu kambing dapat dikonsumsi dalam bentuk berbagai jenis olahan seperti es krim, yoghurt, keju, dan lain-lain. Akan tetapi tidak semua makanan yang bersih dan terbebas dari bakteri atau mikroba lain (Moeljanto dan Bernardinus, 2002).

Susu kambing memiliki berbagai macam keunggulan dibandingkan dengan susu lainnya yang banyak dikonsumsi, seperti susu sapi. Susu kambing merupakan salah satu solusi bagi yang alergi terhadap susu sapi, khususnya bayi. Pasalnya susu kambing mengandung asam lemak rantai pendek dan rantai sedang serta butiran lemak yang berukuran lebih kecil sehingga lebih mudah dicerna. Sedangkan kekurangan susu kambing adalah kandungan folicacid dan vitamin B12 yang rendah. Selain itu susu kambing memiliki bau yang khas. Kekurangan lain susu kambing adalah rendahnya kandungan vitamin C,D, piridoksin, dan asam folat (Setiawan dan MT Farm 2011).

Shodiq dan Abidin (2008) menambahkan bahwa secara umum, perbedaan susu sapi dan susu kambing terletak pada persentase kandungan susu. Kadar lemak yang terdapat dalam susu kambing adalah sebanyak 4,2%. Banyaknya jumlah kadar lemak dalam susu kambing disebabkan oleh butiran lemak yang memiliki diameter lebih kecil dan homogen, sehingga susu kambing lebih mudah dicerna oleh manusia.





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Susu kambing merupakan salah satu minuman yang disarankan untuk dikonsumsi. Susu kambing kaya akan kandungan mineral, kalsium, kalium, magnesium, fosfor, klorin dan mangan. Protein susu kambing mengandung 6 dari 10 asam amino *essensial*. Kandungan *fluorine* yang terdapat pada susu kambing berkisar antara 10 sampai 100 kali lebih besar dibanding susu sapi. Senyawa ini memiliki manfaat bagi tubuh yaitu, membantu menekan pembiakan bakteri di dalam tubuh sehingga dapat membantu pencernaan dan menetralkan asam lambung, menyembuhkan reaksi-reaksi pada kulit, saluran nafas dan pencernaan serta meningkatkan daya tahan tubuh (Moedji dan Wiryanta, 2010).

Susu kambing berkhasiat untuk terapi penyakit TBC, membantu memulihkan kondisi seseorang yang baru sembuh dari suatu penyakit dan dapat mengontrol kadar kolesterol dalam darah. Kandungan gizi dalam susu kambing dapat meningkatkan pertumbuhan bayi dan anak-anak serta membantu keseimbangan proses metabolisme, mendukung pertumbuhan tulang dan gigi serta membantu pembentukan sel-sel darah dan jaringan dalam tubuh (Sodiq dan Abidin, 2008). Susu kambing juga sangat baik apabila dikonsumsi oleh wanita dewasa untuk mengembalikan stamina setelah menstruasi, wanita hamil serta pendarahan setelah melahirkan. Adanya kandungan berbagai mineral dalam susu kambing dapat memperlambat osteoporosis atau kerapuhan tulang (Guntiawati, 2007).

### 2.3. Bayam Merah

Bayam merah (Gambar 2.1) mempunyai daun tunggal, lebar, lunak dan ujung runcing. Batangnya lunak dan berwarna putih kemerahan. Bunga bayam merah ukurannya kecil dari ketiak daun dan ujung batang pada rangkaian tandan. Buahnya tidak berdaging tetapi bijinya banyak, sangat kecil dan mudah pecah. Tanaman ini memiliki akar tunggang dan berakar samping. Akar sampingnya kuat dan agak dalam (Sunarjono, 2014).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1. Bayam Merah

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Bayam merupakan sayuran yang mempunyai gizi padat dan sangat diperlukan oleh tubuh. Dalam 100 gram bayam merah, terdapat kalori, karbohidrat, protein, lemak, vitamin (A, B1, E, C, dan folat), dan mineral (kalsium, fosfor, dan zat besi). Bayam merah dapat menurunkan resiko terserang kanker, mengurangi kolesterol, memperlancar sistem pencernaan, dan anti diabetes. Batang dan daun bayam merah dapat digunakan untuk menyembuhkan luka bakar, memelihara kesehatan kulit, dan mengobati kepala pusing. Akar bayam merah bermanfaat sebagai obat disentri. Kandungan besi dalam tanaman bayam relatif tinggi dibandingkan sayuran lain, yang sangat berguna bagi penderita anemia (Rizki, 2013).

Salah satu tanaman yang potensial dimanfaatkan sebagai pewarna alami adalah bayam merah. Bayam merah (*Althornanthera amoena* Voss.) memiliki batang tegak, ada yang batangnya bercabang ada pula yang tidak bercabang. Warna batang juga ada yang hijau, merah, kuning atau kombinasinya (Pebrianti, dkk, 2015). Hasil produksi bayam menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2012 sebanyak 155.118 ton, tahun 2013 sebanyak 140.980 ton, tahun 2014 sebanyak 134.159 ton, tahun 2015 sebanyak 150.085 ton, dan tahun 2016 sebanyak 179.763 ton (Badan Pusat Statistik, 2017).

Bayam merah mengandung antosianin (pigmen merah) yang berperan sebagai antioksidan, untuk mencegah terjadinya oksidasi radikal bebas (Lani, 2010). Zat pewarna alami antosianin merupakan senyawa flavonoid yang tergolong ke dalam turunan benzopiran. Struktur utama turunan benzopiran ditandai dengan adanya dua cincin aromatik benzena ( $C_6H_6$ ) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin (Moss, 2002).



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Antosianin memiliki sifat polar, sehingga pelarut yang cocok digunakan untuk ekstraksi zat tersebut adalah pelarut organik yang bersifat polar juga. Pelarut polar antara lain etanol, metanol, asam format dan air yang dikenal sebagai pelarut universal. Selain tingkat kepolaran pelarut, beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam memilih pelarut adalah pelarut aman untuk digunakan, harganya murah, mudah diperoleh atau ketersediaannya melimpah, bereaksi netral, dan tidak mempengaruhi zat ekstrak (Khairuddin, 2020).

Menurut Adam (2017), kandungan antosianin dari bayam merah dapat di ekstraksi dengan menggunakan senyawa asam seperti asam klorida/HCl dan asam asetat yang menghasilkan warna ungu-kemerahan. Antosianin pada daun bayam merah lebih tinggi dari pada bagian batang. Daun bayam merah memiliki 6350 ppm sedangkan pada batang hanya 2480 ppm (Pebrianti dkk, 2015). Warna merah pada bayam merah merupakan indikator bahwa daun bayam merah memiliki pigmen daun berwarna merah yaitu antosianin. Antosianin berperan utama sebagai antioksidan yang sangat diperlukan tubuh untuk mencegah oksidasi radikal bebas yang menyebabkan berbagai macam penyakit (Lani, 2010).

Senyawa antosianin dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami yang dapat diaplikasikan pada produk pangan maupun non pangan. Pewarna alami berpotensi untuk mengurangi bahkan menggantikan penggunaan pewarna sintetis yang dilarang pemerintah untuk diaplikasikan pada produk pangan karena bersifat karsinogenik. Beberapa jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna antara lain buah bit, buah naga, bunga rosella, kayu secang, ubi ungu dan bayam merah (Pratiwi, 2017). Pada tanaman terdapat dalam bentuk glikosida yang mengikat monosakarida (glukosa, galaktosa, ramnosa). Pada pemanasan dalam asam mineral pekat, antosianin pecah menjadi antosianidin dan gula. Pada pH rendah pigmen ini berwarna merah dan pada pH tinggi berubah menjadi violet dan kemudian menjadi biru (Winarno, 2004).

#### 2.4. Proses Pembuatan

Proses pembuatan es krim terdiri dari pencampuran bahan, pasteurisasi, homogenisasi, *aging* di dalam *refrigerator*, pembekuan sekaligus pengadukan, dan terakhir adalah pengerasan di dalam *freezer* (Astawan, 2010).





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### a. Pencampuran

Bahan campuran es krim disebut *ice cream mix* (ICM), dengan pencampuran bahan yang tepat dan pengolahan yang benar maka dapat dihasilkan es krim dengan kualitas baik (Susilorini dan Sawitri, 2007).

Seluruh bahan yang berupa cairan dicampur terlebih dahulu kemudian dipanaskan hingga suhu mencapai  $\pm 45^{\circ}\text{C}$  dan selanjutnya bahan-bahan kering seperti susu, bahan padatan tanpa lemak dan gula ditambahkan dalam campuran secara perlahan-lahan untuk menghindari terjadinya penggumpalan (Chan, 2009).

#### b. Pasteurisasi

Pasteurisasi dilakukan bertujuan untuk membunuh sebagian besar mikroba, terutama dari golongan patogen, melarutkan dan membantu pencampuran bahan-bahan penyusun, menghasilkan produk yang seragam dan memperpanjang umur simpan. Secara umum ada 4 kelompok pembagian mikroorganisme berdasarkan suhu lingkungan tempatnya hidup, yaitu psikrofil, mesofil, termofil, dan hipertermofil (Prescott, 2008). Pasteurisasi dapat dilakukan dengan empat metode yaitu: *batch system* pada suhu  $68^{\circ}\text{C}$  selama 25-30 menit, HTST pada suhu  $79^{\circ}\text{C}$  selama 25-30 detik, UHT pada suhu  $99 - 130^{\circ}\text{C}$  selama 4 detik, dan pasteurisasi vakum pada suhu  $90 - 97^{\circ}\text{C}$  selama 2 detik (Widiantoko, 2011).

#### c. Homogenisasi

Homogenisasi pada es krim dilakukan dengan tujuan untuk menyebarkan globula lemak secara merata ke seluruh produk, mencegah pemisahan globula lemak ke permukaan selama pembekuan dan untuk memperoleh tekstur yang halus karena ukuran globular lemak kecil, merata, dan protein dapat mengikat air bebas. Homogenisasi susu dilakukan pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  setelah pasteurisasi sebelum pencampuran menjadi dingin dengan suhu minimum  $35^{\circ}\text{C}$ . Manfaat homogenisasi yaitu bahan campuran menjadi sempurna, mencegah penumpukan disversi globula lemak selama pembekuan, memperbaiki tekstur dan kelezatan, mempercepat *aging* dan produk yang dihasilkan lebih seragam (Widiantoko, 2011). Homogenisasi bertujuan untuk memperkecil ukuran dan menyebarkan globula lemak secara merata. Hal ini penting untuk mencegah bersatunya globula lemak



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sehingga dapat meningkatkan kekentalan dan menurunkan daya buihnya (Campbell dan Marshall, 2012).

#### d. Pendinginan

Proses homogenisasi emulsi didinginkan pada suhu 4°C. Efek utama dari pendinginan adalah mendinginkan lemak dalam proses emulsi dan kristalisasi dari inti, mengakibatkan mikroba mengalami *heat shock* yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba sehingga jumlah mikroba akan turun drastis. Pendinginan dilakukan dengan cara melewati campuran ke elemen pendingin. Proses pasteurisasi, homogenisasi, dan pendinginan dilakukan selama kurang lebih satu jam sepuluh menit. Campuran yang sudah mengalami perlakuan tersebut dimasukkan ke dalam tangki *aging* untuk mengalami proses *aging* (Widiantoko, 2011).

#### e. Aging

*Aging* merupakan proses pemasakan campuran es krim dengan cara mendiamkan adonan selama 3-24 jam dengan suhu 4,4°C atau di bawahnya, Tujuan *aging* yaitu memberikan waktu pada *stabilizer* dan protein susu untuk mengikat air bebas, sehingga akan menurunkan jumlah air bebas. Perubahan selama *aging* adalah terbentuk kombinasi antara *stabilizer* dan air dalam adonan, meningkatkan viskositas, campuran jadi lebih stabil, lebih kental, lebih halus, dan tampak mengkilap (Widiantoko, 2011).

#### f. Pembekuan

Pembekuan pada es krim harus terjadi secara cepat untuk memperoleh kristal es yang kecil dan tekstur yang lembut. Pembekuan disertai dengan pengocokan untuk membekukan cairan dan memasukan udara ke dalam campuran es krim sehingga mengembang. Ada 3 tipe pembekuan dalam pembuatan es krim yaitu Pembekuan langsung, dengan cara mengkombinasikan garam-garam dingin atau menaikkan volume amoniak langsung di sekeliling dinding silinder tempat es krim. Penambahan dihentikan bila es krim mengental dan diteruskan melalui pipa panjang silinder, dan terus dilakukan pengadukan sehingga udara masuk dan es krim mengembang. Pembekuan tidak langsung, dengan cara memompa campuran es krim dan udara dalam ruang pembeku dilanjutkan dengan pengadukan. Pembekuan manual dengan menggunakan garam dan es sebagai medium



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pembeku yang diletakkan di sekeliling tabung tempat campuran es krim, kemudian es krim maker digerakkan untuk memasukan udara di dalamnya (Widiantoko, 2011).

#### g. Pengerasan

Proses kristalisasi es terbentuk karena pelepasan panas pada saat suhu air diturunkan yang akan mengakibatkan pergerakan-pergerakan molekul air diperlambat. Bila air didinginkan terus sampai suhu  $4^{\circ}\text{C}$  suatu pola baru ikatan hidrogen akan terbentuk, dan ketika panas dilepas lagi setelah suhu air mencapai  $0^{\circ}\text{C}$  maka terbentuklah kristal es. Semakin cepat proses pengerasan es, kristal es yang terbentuk semakin kecil dan tekstur es krim yang dihasilkan semakin lembut. Proses pengerasan dianggap cukup bila suhu bagian tengah produk telah mencapai  $-18^{\circ}\text{C}$ . Suhu pengerasan ini tergantung pada ukuran dan bentuk kemasan, luas permukaan kemasan, suhu medium pendinginan, kecepatan pergerakan udara pendingin dan suhu awal produk (Widiantoko, 2011).

#### h. Pengepakan/Pengemasan

Pengemasan, yaitu es krim ditempatkan pada wadah yang tertutup agar tidak terkontaminasi udara luar selama penyimpanan pada *freezer*. Kemasan yang digunakan dapat berupa karton, plastik, kaleng atau bahan kerupuk berbentuk kerucut bila segera akan dikonsumsi (Nur, 2012).

## 2.5. Uji Sifat Fisik Es Krim

Sifat mengental pada adonan es krim (ICM) dapat dipengaruhi oleh bahan kering tanpa lemak BKTL. Waktu leleh es krim sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim. Es krim yang baik adalah es krim yang tahan terhadap pelelehan pada saat dihidangkan di suhu ruang (Widiantoko, 2014).

### 2.5.1. Daya Leleh

Daya leleh merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh secara sempurna. Es krim yang baik dan berkualitas tinggi tidak cepat meleleh saat dihidangkan pada suhu kamar. Daya leleh es krim dapat dipengaruhi oleh bahan baku es krim seperti seperti protein, padatan dan bahan penstabil. Selain itu proses pembuatan seperti homogenisasi dapat mempengaruhi kecepatan meleleh es krim. Homogenisasi yang kurang tepat menyebabkan penyebaran lemak kurang





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merata membuat tekstur menjadi kasar. Tingginya *overrun* mengakibatkan es krim cepat meleleh pada suhu ruang (Haryanti dan Zeuni, 2015)

Es krim yang berkualitas baik menunjukkan resisten terhadap pelelehan. Waktu leleh es krim yang lambat tidak dikehendaki karena mencerminkan adanya bahan penstabil yang berlebihan. Makin tinggi viskositas es krim menjadikan es krim lebih padat sehingga waktu pelelehan akan semakin lama (Oksilia dkk, 2012). Kecepatan meleleh es krim dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan adonan es krim. Waktu pelelehan es krim semakin lama karena peranan dari bahan pemanis es krim yang dapat menahan titik beku supaya es krim tidak cepat meleleh (Muse dan Hartel, 2004).

Menurut Widiyantoko (2012) es krim yang baik adalah es krim yang tahan terhadap pelelehan pada saat dihidangkan pada suhu ruang. Es krim yang cepat meleleh kurang disukai, karena es krim akan segera mencair pada suhu ruang. Es krim yang lambat meleleh atau kecepatan melelehnya terlalu rendah juga tidak disukai oleh konsumen karena bentuk es krim yang tetap (tidak berubah) pada suhu ruang, sehingga memberikan kesan terlalu banyak padatan yang digunakan (Hartatie, 2011). Es krim yang baik mempunyai waktu meleleh antara 15 - 20 menit pada suhu kamar (Padaga dan Sawitri, 2005).

Pada penelitian Deni (2014) kecepatan meleleh es krim tertinggi (tidak cepat meleleh) terdapat pada es krim dengan bahan campuran kacang tolo dengan susu skim (70% : 25%) dan daun bayam merah 20g, waktu yang digunakan untuk meleleh sempurna seluruhnya adalah 3615 detik atau 1 jam 15 detik, sedangkan kecepatan meleleh terendah (cepat meleleh) terdapat pada es krim dengan bahan campuran tanpa kacang tolo dengan susu skim (0 : 100%) dan tanpa daun bayam merah dengan waktu 2515 detik atau 41 menit 55 detik.

### 2.5.2. *Overrun*

*Overrun* merupakan meningkatnya volume es krim akibat masuknya gelembung udara. Volume gelembung udara dalam es krim berhubungan dengan *overrun* yang dihasilkan. Adanya udara dalam adonan es krim akan membentuk rongga-rongga udara. Semakin banyak rongga udara menyebabkan es krim cepat meleleh pada suhu ruang (Marshall *et al*, 2003). *Overrun* adalah sebuah parameter



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

uji untuk mengetahui peningkatan volume es krim karena adanya udara yang terperangkap ke dalam adonan es krim akibat proses agitasi (Oksilia, 2012).

Standar *overrun* yang baik untuk skala rumah tangga sekitar 35-50% sedangkan untuk skala industri sekitar 70-80% (Susilorini dan Sawitri, 2006). *Overrun* merupakan salah satu faktor yang penting dan sangat menguntungkan bagi industri es krim selama tidak mempengaruhi karakteristik produk es krim. Perlu diingat bahwa *overrun* yang terlalu besar mengakibatkan rasa menjadi hambar, teksturnya kering dan lembek. *Overrun* yang terlalu kecil menghasilkan es krim bertekstur keras dan terlalu padat sehingga sukar disendok (Istini dkk., 2007).

*Overrun* es krim dapat dipengaruhi oleh formulasi es krim dan metode pembuatannya (Hartatie, 2011). *Overrun* akan memengaruhi tekstur dan kualitas es krim yang dihasilkan (Susilorini dan Sawitri, 2006). Nilai *overrun* es krim akan meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi gula (Pon *et al*, 2015). *Overrun* adalah jumlah peningkatan volume yang disebabkan karena masuknya udara ke dalam campuran es krim. Gelembung-gelembung udara yang terbentuk keberadaannya dapat dipertahankan karena diselubungi oleh lapisanlapisan globula lemak dalam sistem emulsi. Adanya *overrun* maka es krim akan berbentuk gumpalan massa yang berat dan tidak menarik untuk dimakan. *Overrun* dapat dihasilkan karena pengocokan yang dilakukan selama proses pembekuan berlangsung. Karena pengocokan udara dapat masuk dalam campuran es krim sehingga meningkatkan volume adonan es krim. *Overrun* yang baik berkisar antara 60-100%. Es krim yang baik mempunyai *overrun* 80% dengan kadar lemak 12-14% (Widiantoko, 2011).

*Overrun* mencerminkan kemampuan pembuihan dan kemantapan buih yang berkaitan dengan penurunan tegangan permukaan pada sistem yang terdiri atas udara dan air, yang disebabkan absorpsi oleh molekul protein. Molekul protein yang fleksibel seperti beta-kasein dapat secara cepat mengurangi tegangan permukaan sehingga memberikan daya buih yang baik sedangkan protein globular yang terutama sebagai penyusun protein nabati sulit untuk mengurangi tegangan permukaan sehingga memberikan daya buih yang rendah (Sathe dkk, 1982).



## 2.6. Antosianin

Antosianin merupakan golongan senyawa kimia organik yang dapat larut dalam pelarut polar, serta bertanggung jawab dalam memberikan warna oranye, merah, ungu, biru, hingga hitam pada tumbuhan tingkat tinggi seperti bunga, buah-buahan, biji-bijian, sayuran, dan umbi-umbian (Du *et al*, 2015). Keberadaan antosianin di alam dan penyebarannya pada berbagai jenis tanaman yang berbeda serta pada bahan alam lainnya, membuat antosianin memiliki karakter yang berbeda pula. Hal ini menjadikan antosianin sebagai zat kimia organik yang amat potensial dalam mengerahkan fungsi fisiologis pada berbagai organisme hidup, baik untuk manusia, hewan, serta pada tanaman itu sendiri (Saati, 2014).

Antosianin yang merupakan zat warna alami golongan flavonoid dengan tiga atom karbon yang diikat oleh sebuah atom oksigen untuk menghubungkan dua cincin aromatik benzene ( $C_6H_6$ ) di dalam struktur utamanya, berasal dari bahasa Yunani yang berarti bunga biru (Hambali dkk., 2014). Antosianin mempunyai karakteristik kerangka karbon ( $C_6C_3C_6$ ) dengan struktur dasar antosianin adalah 2-fenil-benzofirilium dari garam flavilium (Santoso dkk., 2014)

Sebagai senyawa bioaktif, adanya susunan ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur antosianin membuat antosianin tidak saja berfungsi pada tanaman itu sendiri melainkan mampu memfungsikan antosianin sebagai senyawa penghancur dan penangkal radikal bebas alami atau yang lebih dikenal sebagai senyawa antioksidan alami pada manusia (Barrowclough, 2015). Semakin banyak gugus hidroksil fenolik dalam struktur antosianin dapat meningkatkan fungsi antioksidannya (Han *et.al* 2017).

Antosianin dalam bidang pangan digunakan sebagai zat aditif pada bahan makanan dan minuman. Antosianin adalah senyawa yang bersifat amfoter yang memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun basa. Antosianin memiliki aktivitas antioksidan alami yang mampu mencegah proses oksidasi. Antosianin juga dapat dijadikan sebagai pewarna alami yang menghasilkan penampilan menarik pada produk olahan (Hardoko dkk., 2010).

Keberadaan antosianin pada tanaman terletak di dalam sel vakuola dari tanaman itu sendiri, sehingga kebanyakan antosianin ditemukan dan dapat diambil dari beberapa organ tanaman, seperti mahkota bunga, daun, buah, biji-bijian,

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



hingga pada umbi-umbian. Pada berbagai jenis buah dan umbi-umbian, antosianin tidak saja terkandung dalam daging buah maupun umbi, melainkan juga pada kulitnya (Martin *et al.*, 2017).

Secara kimia, semua antosianin merupakan turunan sianidin dan semuanya terbentuk dari pigmen sianidin dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil atau dengan metilasi. Antosianidin adalah aglikon antosianin yang terbentuk bila antosianin dihidrolisis dengan asam. Perbedaan warna alami pigmen ini dipengaruhi oleh hidroksilasi dan metilasi, hidroksilasi meningkatkan warna biru sedangkan metilasi meningkatkan warna merah (Kumalaningsih, 2006). Aplikasi antosianin berperan sebagai pewarna alami dapat dilakukan pada pH rendah. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin adalah oksigen, pH, temperatur, cahaya, ion logam dan asam askorbat. Warna dari antosianin biasanya lebih stabil pada pH di bawah 3,5. Pigmen antosianin stabil pada pH 1-3 (Kumalaningsih, 2006). Antosianin dan antoxantin tergolong pigmen yang disebut flavonoid yang pada umumnya larut dalam air. Flavonoid mengandung dua cincin benzene yang dihubungkan oleh tiga atom karbon. Ketiga karbon tersebut dirapatkan oleh sebuah atom oksigen sehingga terbentuk cincin diantara dua cincin benzene (Winarno, 2002).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pascapanen, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan mulai pada tanggal 10 Juli sampai dengan 18 Oktober 2021.

#### 3.2. Bahan dan Alat

##### 3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun bayam merah yang di dapat dari pasar tradisional di Kota Pekanbaru, susu kambing peranakan etawa sebanyak 3 Liter yang dibeli dari peternakan kambing yang ada di Kabupaten Kampar, Aquadest, susu skim, penstabil, gula pasir, kuning telur, air, acidic etanol, 1,5 N HCl.

##### 3.2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan es krim susu kambing dengan penambahan ekstrak daun bayam merah : *Ice cream maker*, *mixer*, pisau, kompor, panci, penyaring, sendok, wadah, refrigerator, *freezer*, timbangan analitik, gelas ukur, *stopwatch*, parafilm, tabung ukur, sentrifugasi, spektrofotometer dengan absorbansi panjang gelombang 535 nm.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah pemberian ekstrak daun bayam merah dengan konsentrasi berbeda pada es krim susu kambing yaitu 0%, 2,5%, 5% Perlakuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- P0 : Tanpa penambahan ekstrak daun bayam merah sebagai kontrol
- P1 : penambahan ekstrak daun bayam merah sebanyak 2,5%
- P2 : penambahan ekstrak daun bayam merah sebanyak 5%

Formulasi dasar bahan pembuatan es krim mengacu pada penelitian Khoeriyah 2018 ditunjukkan pada Tabel 3.1 di bawah ini :

Tabel 3.1. Formulasi es krim susu kambing (%)

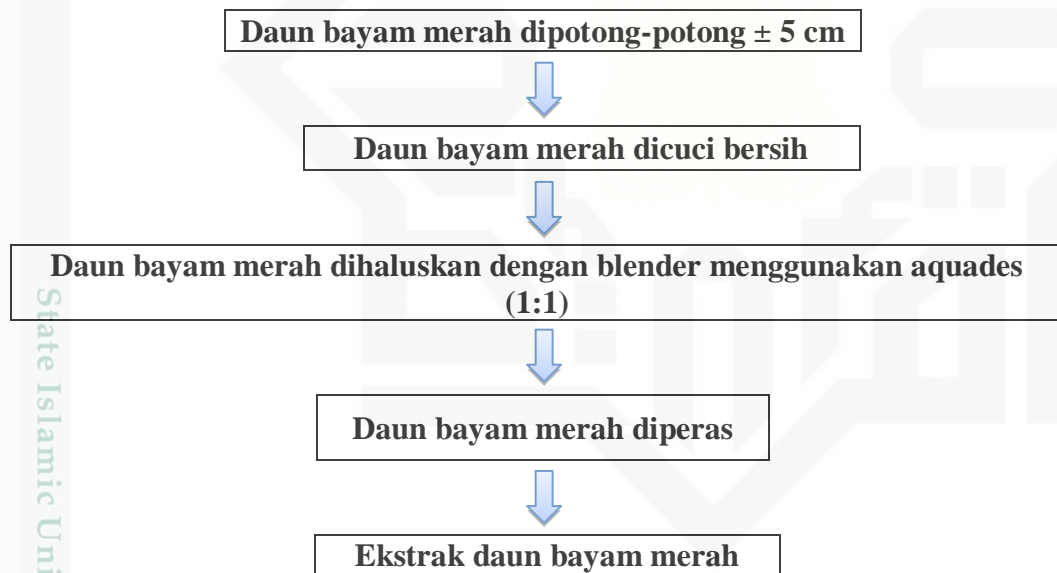
komposisi bahan %	P0	P1	P2
Ekstrak bayam merah	0	2,5	5
Susu Skim*	11	11	11
Gula*	12	12	12
Penstabil*	0,2	0,2	0,2
Kuning Telur*	0,2	0,2	0,2
Susu Kambing PE	76,6	74,1	71,6
Total	100	100	100

Sumber\* : Standar Mutu Es Krim SNI 01-3713-1995

### 3.4. Prosedur Penelitian

#### 3.4.1. Persiapan bahan penelitian

Penelitian dilakukan sesuai dengan prosedur pembuatan ekstrak daun bayam merah dilihat pada Gambar 3.1.

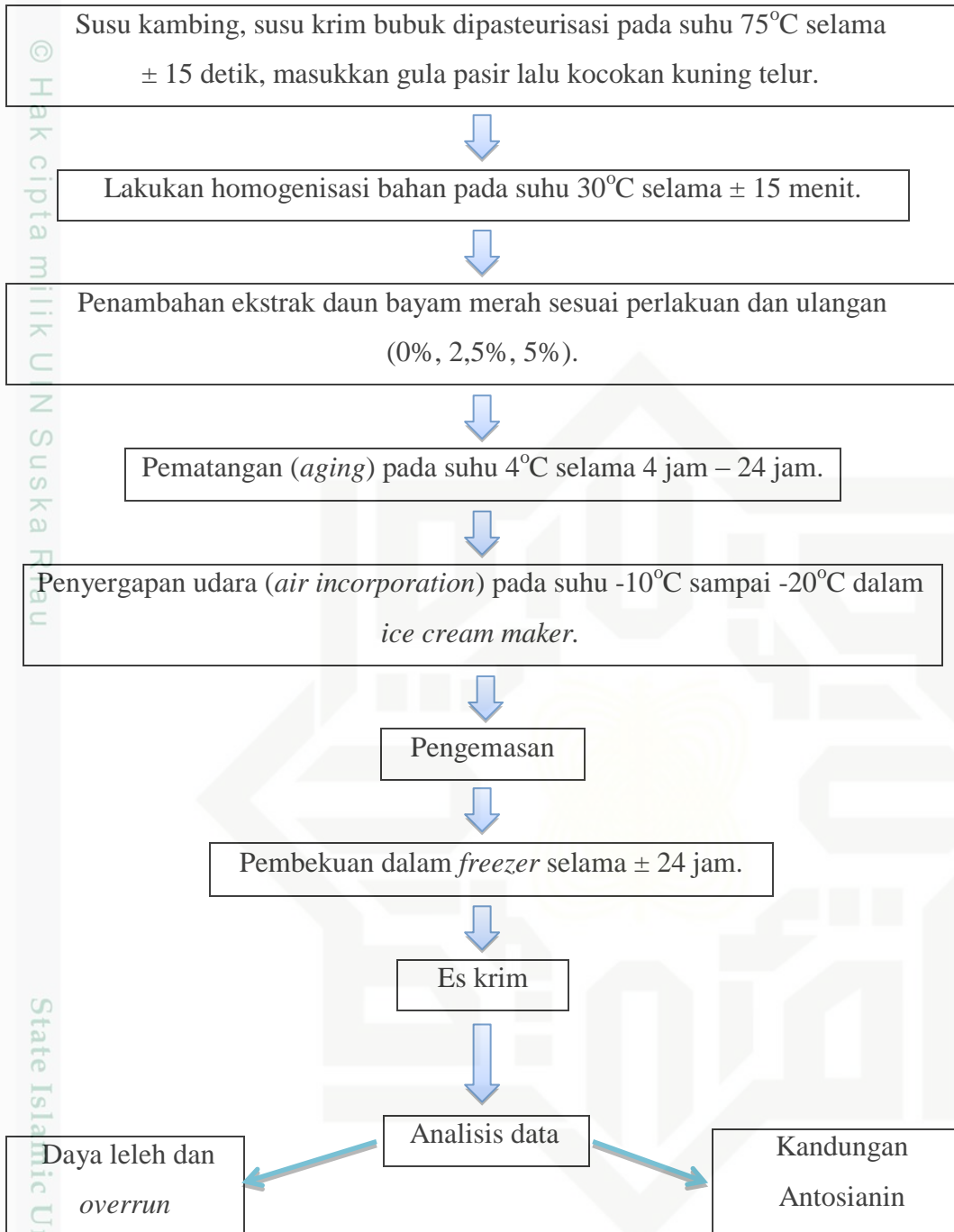


Gambar 3.1. Prosedur pembuatan ekstrak daun bayam merah  
Tahap pembuatan es krim dengan penambahan ekstrak bayam merah sesuai dengan penelitian Syahputra (2008), dalam proses pengolahan seperti pada Gambar 3.2. berikut ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3. 2. Pembuatan es krim



### 3.4.2. Pembuatan es krim

Pertama daun bayam merah yang sudah tersedia dipotong kecil-kecil kemudian daun tersebut dicuci hingga bersih dari kotoran, setelah itu daun dihaluskan dengan perbandingan air 1:1. Daun yang sudah halus di peras menggunakan sendok. Daun bayam merah yang sudah diperas lalu disaring agar tidak bercampur dengan ampas.

Kuning telur dikocok hingga menjadi homogen atau tercampur merata. Langkah selanjutnya memanaskan susu kambing dan menambahkan susu skim bubuk dengan gula pasir, dan kocokan kuning telur yang sudah dihomogenkan. Homogen dilakukan selama  $\pm 15$  detik pada suhu  $75^{\circ}\text{C}$ . Campuran selanjutnya didinginkan hingga suhu  $30^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya ekstrak daun bayam merah disiapkan dan dicampur ke dalam ICM (*Ice cream mixer*) menurut konsentrasi yang sudah ditentukan.

Adonan di *mixer* dari setiap perlakuan selama  $\pm 15$  menit tersebut dan lakukan pengujian *overrun* pada setiap adonan yang di *mixer*. Campuran yang dihasilkan disimpan dalam wadah tertutup, didinginkan dalam refrigerator pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 4$  jam untuk proses *aging*. Larutan ICM (*Ice cream mix*) dimasukan ke dalam *ice cream maker* pada suhu  $-10^{\circ}\text{C}$  sampai  $-20^{\circ}\text{C}$  untuk agitasi dan pembentukan kristal es selama 30 menit, setelah itu dilakukan pengemasan dan penyimpanan pada *freezer* selama  $\pm 24$  jam.

### 3.5. Peubah yang Diukur

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi pengujian fisik yaitu daya leleh (menit/100 mL), *overrun*(%), dan pengujian kadar antosianin (mg/100g).

#### 3.5.1. Pengujian Daya Leleh pada Es Krim

Pengukuran waktu pelelehan dilakukan dengan cara memasukkan es krim kedalam gelas ukur bervolume 100 mL kemudian disimpan dalam *freezer* selama 24 jam, kemudian sampel dikeluarkan dari *freezer* dan diletakkan dalam tempat terbuka (suhu kamar). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* yang dimulai sejak es krim dikeluarkan dari *freezer* sampai benar-benar mencair atau sudah tidak terdapat kristal es (Hubeis *et al.*, 1996).



### 3.5.2. Pengujian *Overrun* pada Es Krim

*Overrun* merupakan salah satu faktor yang penting dan sangat menguntungkan bagi industri es krim selama tidak mempengaruhi karakteristik produk es krim. Bahwa *overrun* yang terlalu besar mengakibatkan rasa menjadi hambar, teksturnya kering dan lembek. Terlalu kecil menghasilkan es krim yang keras dan terlalu padat sehingga sukar disendok (Istini dkk., 2007).

Pengujian *overrun* dilakukan dengan cara menghitung berat adonan es krim sebanyak 100 mL, kemudian ditimbang beratnya. *Overrun* es krim diperoleh dengan mengetahui berat adonan es krim dan berat es krim. Hal ini dilakukan sebelum dan setelah es krim dihomogenkan menggunakan *ice cream maker*. Nilai *overrun* dihitung dengan selisih berat adonan es krim dengan berat es krim dibagi berat es krim dikali 100% (Avarez, 2009).

Rumus untuk mendapatkan % *overrun* es krim menurut (Adapa *et al.*, 2000) adalah :

Formulasi es krim sederhana :

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

### 3.5.3. Kadar Antosianin (Shahidi and Nacz, 2004)

Sampel sebanyak 1 mL ditambah dengan campuran dari 95% etanol dan 1,5 N HCl (8 : 15 v/v) sebanyak 1 mL. Kemudian ditutup parafilm dan dibiarkan semalam dalam suhu 4°C. Kemudian diencerkan dengan menggunakan acidic etanol sampai 10 mL. Kemudian disentrifus selama 5 menit dengan kecepatan 1000 rpm, kemudian diambil supernatannya dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 535 nm. Untuk perhitungannya sebagai berikut : Total antosianin (mg pigmen/mL sampel) =

$$\frac{\text{nilai absorbansi} \times \text{faktor pengenceran}}{98,2}$$

Faktor 98,2 adalah nilai  $\epsilon$  (serapan molar) dari pigmen antosianin dalam pelarut etanol 95% dan HCl 1,5 N (85:15).





**3.6. Analisis Data**

Analisis sidik ragam disajikan pada Tabel 3.2. sebagai berikut :

Tabel 3.2. Analisis sidik ragam es krim susu kambing peranakan etawa dengan penambahan ekstrak daun bayam merah.

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t(r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	t.r-1	JKT	-	-	-	-

Rancangan Acak Lengkap 3 perlakuan dan 3 ulangan yang mengacu pada rumus Steel dan Torrie (1991). Model matematis rancangan acak lengkap adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y<sub>ij</sub> : Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- μ : Rataan umum
- τ<sub>i</sub> : Pengaruh perlakuan ke-i
- ε<sub>ij</sub> : Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- i : Perlakuan 1,2,3
- j : Ulangan 1,2,3

Faktor Koreksi =  $y^2/t.r$   
 Jumlah Kuadrat Total (JKT) =  $\sum Y_{ij}^2 - FK$   
 Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP) =  $\sum \frac{j^2}{r} - FK$   
 Jumlah Kuadrat Galat (JKG) =  $JKT - JKP$   
 F Hitung =  $KTP/KTG$

Jika perlakuan berpengaruh nyata {tabel > F hitung (α = 0,05)} maka diuji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) menurut Steel dan Torrie (1991).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian adalah penambahan ekstrak daun bayam merah 2,5 sampai 5% menurunkan daya leleh, mempertahankan *overrun*, dan meningkatkan kandungan antosianin es krim susu kambing peranakan etawa.

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat fisik kandungan antosianin es krim susu kambing peranakan etawa dengan penambahan ekstrak daun bayam merah dengan konsentrasi lebih rendah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. dan A. Shodiq. 2002. *Kambing Peranakan Etawa Penghasil Susu Berkhasiat Obat*. Cetakan Edisi Pertama. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Abidin, Z. dan A. Sodiq. 2008. *Meningkatkan Produksi Susu Kambing Peranakan Etawa*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Adam, D. H. 2017. Penentuan Antosianin dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) serta aplikasinya sebagai pewarna minuman. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*. 3(1): 10-16. <https://doi.org/10.36987/jpbnv3i1.1197>
- Adapa, S., H. Dingeldein, K. A. Schmidt, and T. J. Herald. 2000. Rheological Properties of Ice Cream Mixed and Frozen Ice Cream Containing fat and Fat Replacers. *Journal of Dairy Science*. 83 (10): 2224-2229.
- Apriyantono, A. 2002. *Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan*. Karumo Women dan Education. Jakarta.
- Arbuckle, W. S. 1986. *Ice Cream*. The AVI Publishing Company, Inc. Connecticut. Westport
- Artaty, M. A. 2015. Eksperimen Pembuatan Roll Cake Bahan Dasar Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa Lindica*) Substitusi Tepung Terigu. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Astawan, M. 2004. *Sehat Bersana Aneka Sehat Pangan Alami*. Tiga Serangkai. Solo.
- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Astawan, M. 2010. *Teknologi Pengolahan Pangan dan Gizi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astuti, I. M. dan Rustanti, N. 2014. Kadar Protein, Gula Total, Total Padatan, Viskositas dan Nilai pH Es Krim yang Disubstitusi Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*). *Journal of Nutrition College*. 3(2): 331-114.
- Avarez, A. V. 2009. Ice Cream and Relaten Product. Dalam S Clark, M Costello, M Drake, F Bodyfelt (eds.). *The Sensory Evaluation of Dairy Product*. Springer. New York.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia*. Badan Pusat Statistik Jenderal Hortikultura. 2088-8392.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sulthan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Barrowclough, R. A. 2015. The Effect of Berry Consumption on Cancer Risk. *Journal of Nutritional Health and Food Engineering* 2 (1): 1 - 9.
- Campbell. 2012. *Buku Ajar Biologi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Chan, L. A. 2009. *Membuat Es Krim*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Damanhuri, Erni. 2005. *Pengelolaan Sampah*. Departemen Teknik. Bandung.
- Deni, Wahyu, Saputro. 2014. Pemanfaatan Kacang Tolo (*Vigna Unguiculata*) sebagai Bahan Tambahan Es Krim dengan Pewarna Alami Daun Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L). *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Du, H., Wu, J., Ji, K. X., Zeng, Q. Y., Bhuiya, M. W., Su, S., Shu, Q. Y., Ren, H. X., Liu, Z. A., and Wang, L. S. 2015. Methylation Mediated by An Anthocyanin, *O*-Methyltransferase, Is Involved in Purple Flower Coloration in *Paeonia*. *Journal of Experimental Botany* 66 (21): 6563 – 6577.
- Guntiawati, I. 2007. Pengaruh Konsentrasi Starter terhadap Kualitas Yoghurt Susu Kambing. *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Jurusan Biologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Goff, H. D. 2000. *Controlling Ice Cream Structure by Examining Fat Protein Interactions*. *Journal of Dairy Tecnology*. Australia. 55(2): 78-81
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hambali, M., Mayasari, F., dan Noermansyah, F. 2014. Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar dengan Variasi Konsentrasi Solven, dan Lama Waktu Ekstraksi. *Teknik Kimia* 20 (2): 25 – 35.
- Han, F., Ju, Y., Ruan, X., Zhao, X., Yue, X., Zhuang, X., Qin, M., dan Fang, Y. 2017. Color, Anthocyanin, and Antioxidant Characteristics of Young Wine Produced from Spine Grapes (*Vitis davidii* Foex) in China. *Food and Nutrition Research* 61: 1 – 11.
- Hardoko., Herdarto, L., dan Siregar, T. M. 2010. Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L. Poir) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan pada Roti Tawar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 20(1): 5
- Harris, A. 2011. Pengaruh Substitusi Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) dengan Susu Skim terhadap Pembuatan Es Krim. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Hassanuddin. Makassar. Hal: 30.



- Hartatie, E. S. 2011. *Kajian Formulasi (Bahan Baku, Bahan Pemanthap) dan Metode Pembuatan terhadap Kualitas Es Krim*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Haryanti, N. dan A. Zueni. 2015. Identifikasi Mutu Fisik, Kimia, dan Organoleptik Es Krim Daging Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Variasi Susu Krim. *Agritepa*. 1(2) : 143-156.
- Hubeis, M., N. Andarwulan dan M. Yunita. 1996. Kajian Teknologi dan Finansial Produksi Es Krim (Melorin) Skala Kecil. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 7 (1): 1-7
- Ismunandar. 2004. *Dibalik Lembutnya Es Krim*. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Istini, S., dan A. Zatnika. 2007. Pengaruh jenis dan Konsentrasi Semi-Refined Carrageenan (SRC) sebagai Stabilisator terhadap Kualitas Es Krim. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 9 (1): 27-33
- Khairuddin, J. N. Baciang, Indriani, dan N. I. Inda. 2020. Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna Alami dari Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss). *Jurnal Riset Kimia*. 6(3): 212-217.
- Khoeriyah, R. 2018. Sifat Fisik dan Kandungan Antioksidan Es Krim Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb). *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Lingga, L. 2010. *Cerdas Memilih Sayuran*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Malaka, R. 2010. *Pengantar Teknologi Susu*. Masagena Press. Makassar.
- Marshall, R. T. and W. S. Arbuckle. 1996. *Ice Cream*, 5<sup>th</sup> edition. International Thomson Publishing. New York
- Marshall, R., H. D. Goff, dan R. W. Hartel. 2003. *Ice Cream*. Kluwer Academic Press. New York.
- Martin, J., Navas, M. J., Jimenez-Moreno, A. M., dan Asuero, A. G. 2017. Anthocyanin Pigments: Importance, Sample Preparation and Extraction. Chapter 5: *Phenolic Compound – Natural Sources, Importance and Application* 117 - 152. DOI: 10.5772/66892.
- Maulida, S., dan Yoni. 2014. Nilai Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Es Krim dengan Penambahan Kulit Buah Manggis. *Nutrire Diaita*. 6 (2): 168-178.



- Moedji R. D. dan Wiryanta. 2010. *Manfaat Susu Kambing Etawa*. PT. Agro Media Pustaka. Depok.
- Moeljanto, R. D., dan Bernardinus. T. W. W. 2002. *Khasiat dan Manfaat Susu Kambing*. Agromedia Pustaka. Depok. 56 hal.
- Moss, B. W. 2002. *The Chemistry of Food Colour*. CRC Press. Washington.
- Muse, M. R, dan R. W. Hartel. 2004. Ice Cream Structural Element that Affect Melting Rate and Hardness. *Jurnal Dairy Sci.* 87(1):1-10.
- Nur, Khaeriyah. 2012. Kualitas Es Krim dengan Penambahan Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) sebagai Bahan Penstabil. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Oksilia, Syafutri, M. dan Lidiasari, E. 2012. Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi dengan Formulasi Bubur Timun Sari (*Cucumis melo* L.) dan Sari Kedelai. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.* 23(1): 17
- Padaga, M dan M, E, Sawitri. 2005. *Membuat Es Krim yang Sehat*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Pebrianti, C., Ainurrasyid, R., and Purnamaningsih, S. 2015. Tes Antosianin Content and Yield of Six Varieties Red Spinach. *Jurnal Produksi Tanaman.* 3(1): 27-33.
- Pon, S. Y., Lee, W. J., and Chong, G. H. 2015. Textural and Rheological Properties Of Stevia Ice Cream. *International Food Research Journal* 22(4): 1544-1549.
- Pratiwi, A. 2017. Effect of nitrogen fertilizer to the flavonoid content of red amaranth (*Amaranthus gangeticus* L.). *Pharmaciana*, 7(1): 87-94. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v7i1.4213>
- Prescott, H. 2008. *Microbiology*. 7<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Book Company. United State of America.
- Rizki, F. 2013. *The Miracle of Vegetables*. Aromedia Pustaka. Jakarta.
- Saati, E. A. 2014. Eksplorasi Pigmen Antosianin Bahan Hayati Lokal Pengganti *Rodhamin B* dan Uji Efektivitasnya pada Beberapa Produk Industri/Pangan. *Jurnal Gamma* 9 (2): 1 -12.
- Saleh, E., B. Kuntoro, E. Purnamasari, dan W. N. H. Zain. 2012. *Teknologi Hasil Ternak*. Suska Press. Pekanbaru. ISBN : 978-602-9039-67-2.





1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Santoso, W. E. A., dan Estiasih, T. 2014. Kopigmentasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. *Ayamurasaki*) dengan Kopigmen Na-Kaseinat dan Protein Whey serta Stabilitasnya terhadap Pemanasan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (4): 121 – 127.
- Sathe, S. K., S. S. Deshpande dan D. K. Salunkhe 1982. Functional Properties of Winged Bean (*Phosphocarpus*) Tetragonolobus (LDC) Proteins. *Journal of Food Science* 47 : 85-509.
- Setiawan, B. S., dan MT Farm. 2011. *Beternak Domba dan Kambing*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 172 hlm
- Shahidi, F. Nacz M. 2004. *Pheonolics in Food and Nutraceuticals*. CRC Press. New York.
- Shodiq, A. dan Abidin, Zainal. 2008. *Kambing Peranakan Etawa; Penghasil Susu Berkhasiat Obat*. Agromedia Pustaka. Depok.
- SNI 01-3713-1995 Tentang Standar Mutu Es Krim. 1995. Jakarta.
- Steed, L. E. and Truong, V. D. 2008. Anthocyanin Content, Antioxidant Activity, and Selected Physical Properties of Flowable Purple Fleshed Sweet Potato Purees. *Journal of Food Science*, 73(5) : 215-221.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Geometrik*. Terjemahan B. Sumantri. PT Gramedia. Jakarta
- Sunarjono, H. 2014. *Bertanam 30 Jenis Sauran*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 204.
- Sun-Waterhouse, D., Edmonds, L., Wadhwa, S. S. and Wibisono, R. 2013. Producing Ice Cream Using a Substantial Amount of Juice From Kiwifruit with Green, Gold or Red Flesh. *Food Res.* 50(2): 647–656.
- Susilorini, T. E., dan M. E. Sawitri. 2007. *Produk Olahan Susu*. Penebar Swadaya. Surabaya.
- Syahputra, E. 2008. Pengaruh Jenis Zat Penstabil dan Konsentrasi Mentega yang Digunakan terhadap Mutu dan Karakteristik Es Krim Jagung. *Departemen Teknologi Peertanian*. Universitas Sumattera Utara. Medan.
- Syaifuddin. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss) Segar dan Rebus dengan Metode Dpph (1,1 –Diphenyl-2-2picylhydrazyl). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Walisongo. Surakarta. Hal 4.
- Umela, S. 2016. Analisis Mutu Es Krim Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L) dan Susu Sapi Segar. *Jthec.* 4(2): 131-137.

- Wahyuni, R. 2010. *Kajian Kualitas Umbi Ubi Jalar sebagai Substitusi Susu Skim dalam Pembuatan Es Krim*. Agromix. 1(3): 46-57
- Wati, A. F. 2018. Aplikasi Perbandingan Sari Buah Duwet. 5(2). Hal 104-111.
- Widiantoko, R. K. 2012. Pembuatan Es Krim Instan dalam Skala Industri. <https://lordbroken.wordpress.com/2012/02/29/pembuatan-es-krim-skala-industri/>. Diakses tanggal 21 Februari 2021.
- Widiantoko, R. K. dan Y, Yunianta. 2014. Pembuatan Es Krim tempe – jahe (Kajian Proporsi Bahan dan Penstabil terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(1): 54 – 66.
- Yunus, Y., dan Zubaidah, E. 2015. Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi terhadap Viabilitas *L. Casei* Selama Penyimpanan Beku Velve Pisang Ambon. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2) : 303-312.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Daya Leleh (menit/100 mL)

Ulangan	Perlakuan			TOTAL
	P0	P1	P2	
U1	49	32	24	105,00
U2	49	32	23	104,00
U3	49	32	23	104,00
<b>TOTAL</b>	<b>147,00</b>	<b>96,00</b>	<b>70,00</b>	<b>313,00</b>
<b>RATAAN</b>	<b>49,00</b>	<b>32,00</b>	<b>23,33</b>	
<b>STDEV</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,58</b>	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(Y_{..})^2}{(r.t)} \\
 &= (313,00)^2 : (3 \times 3) \\
 &= 97969,00 : 9 \\
 &= 10885,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (49)^2 + (32)^2 + \dots + (23)^2 - FK \\
 &= 11909,00 - 10885,44 \\
 &= 1023,56
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum_r \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(147,00^2 + 96,00^2 + 70,00^2)}{3} - FK \\
 &= 11908,33 - 10885,44 \\
 &= 1022,89
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 1023,56 - 1022,89 \\
 &= 0,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{DBG} \\
 &= \frac{1022,89}{2} \\
 &= 511,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTG &= \frac{JKG}{DBG}
 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \frac{0,67}{6}$$

$$= 0,11$$

$$F. \text{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{511,44}{0,11}$$

$$= 46,03$$

Analisis Sidik Ragam Daya Leleh

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	1022,89	511,44	4649,45**	5,14	10,92
Galat	6	0,67	0,11			
Total	8	1023,56				

Keterangan: \*\* = berpengaruh sangat nyata (P<0,01).

Uji DMRT Daya Leleh

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$Sy = \sqrt{\frac{0,11}{3}} = 0,19$$

P	SSR 5%	LSR	SSR 1%	LSR
2	3,46	0,65	5,24	0,99
3	1,58	0,30	5,51	1,04

Urutkan perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

P0	P1	P2
49,00	32,00	23,33

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	KET
P0-P1	17,00	0,65	0,99	**
P0-P2	25,67	0,30	1,04	**
P1-P2	8,67	0,65	0,99	**

Superskrip

P0	P1	P2
a	b	c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 2. *Overrun* (%)

Ulangan	Perlakuan			TOTAL
	P0	P1	P2	
U1	36,71	36,71	36,25	109,67
U2	27,38	47,95	22,73	98,05
U3	34,57	45,95	22,47	102,99
<b>TOTAL</b>	<b>98,66</b>	<b>130,60</b>	<b>81,45</b>	<b>310,71</b>
<b>RATAAN</b>	<b>32,89</b>	<b>43,53</b>	<b>27,15</b>	
<b>STDEV</b>	<b>4,89</b>	<b>5,99</b>	<b>7,88</b>	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(Y..)^2}{(r.t)} \\
 &= (310,71)^2 : (3 \times 3) \\
 &= 96538,78 : 9 \\
 &= 10726,53
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (36,71)^2 + (36,71)^2 + \dots + (22,47)^2 - FK \\
 &= 11385,09 - 10726,53 \\
 &= 658,56
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum_r \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(98,66^2 + 130,60^2 + 81,45^2)}{3} - FK \\
 &= 11141,23 - 10726,53 \\
 &= 414,69
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 658,56 - 414,69 \\
 &= 243,86
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{DBP} \\
 &= \frac{414,69}{2} \\
 &= 207,35
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{DBG}} \\
 &= \frac{243,86}{6} \\
 &= 40,64 \\
 \text{F. hitung} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\
 &= \frac{207,35}{40,64} \\
 &= 5,10
 \end{aligned}$$

Analisis Sidik Ragam *Overrun*

SK	DB	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	414,69	207,35	5,10 <sup>ns</sup>	5,14	10,92
Galat	6	243,86	40,64			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>658,56</b>				

Keterangan: <sup>ns</sup> = tidak pengaruh nyata (P>0,05).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Antosianin (mg/100 g)

Ulangan	Perlakuan			TOTAL
	P0	P1	P2	
U1	5,90	8,23	8,94	23,08
U2	5,19	8,05	9,12	22,36
U3	5,55	8,23	9,30	23,08
<b>TOTAL</b>	<b>16,64</b>	<b>24,51</b>	<b>27,37</b>	<b>68,52</b>
<b>RATAAN</b>	<b>5,55</b>	<b>8,17</b>	<b>9,12</b>	
<b>STDEV</b>	<b>0,36</b>	<b>0,10</b>	<b>0,18</b>	

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{(Y_{..})^2}{(r.t)} \\
 &= (68,52)^2 : (3 \times 3) \\
 &= 4694,33 : 9 \\
 &= 521,59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum (Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (5,90)^2 + (8,23)^2 + \dots + (9,30)^2 - FK \\
 &= 542,53 - 521,59 \\
 &= 20,94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum_r \frac{(Y_{ij})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(16,64^2 + 24,51^2 + 27,37^2)}{3} - FK \\
 &= 542,19 - 521,59 \\
 &= 20,60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 20,94 - 20,60 \\
 &= 0,34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{DBP} \\
 &= \frac{20,60}{2} \\
 &= 10,30
 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$KTG = \frac{JK}{DBG}$$

$$= \frac{0,34}{6}$$

$$= 0,06$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$= \frac{10,30}{0,06}$$

$$= 181,00$$

**Analisis Sidik Ragam Antosianin**

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	2	20,60	10,30	171,67**	5,14	10,92
Galat	6	0,34	0,06			
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>20,94</b>				

Keterangan: \*\* = berpengaruh sangat nyata (P<0,01).

**Uji DMRT Antosianin**

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{0,06}{3}} = 0,14$$

P	SSR 5%	LSR	SSR 1%	LSR
2	3,46	0,48	5,24	0,73
3	1,58	0,22	5,51	0,77

Urutkan perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

P2	P1	P0
9,12	8,17	5,55

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Pengujian Nilai Tengah

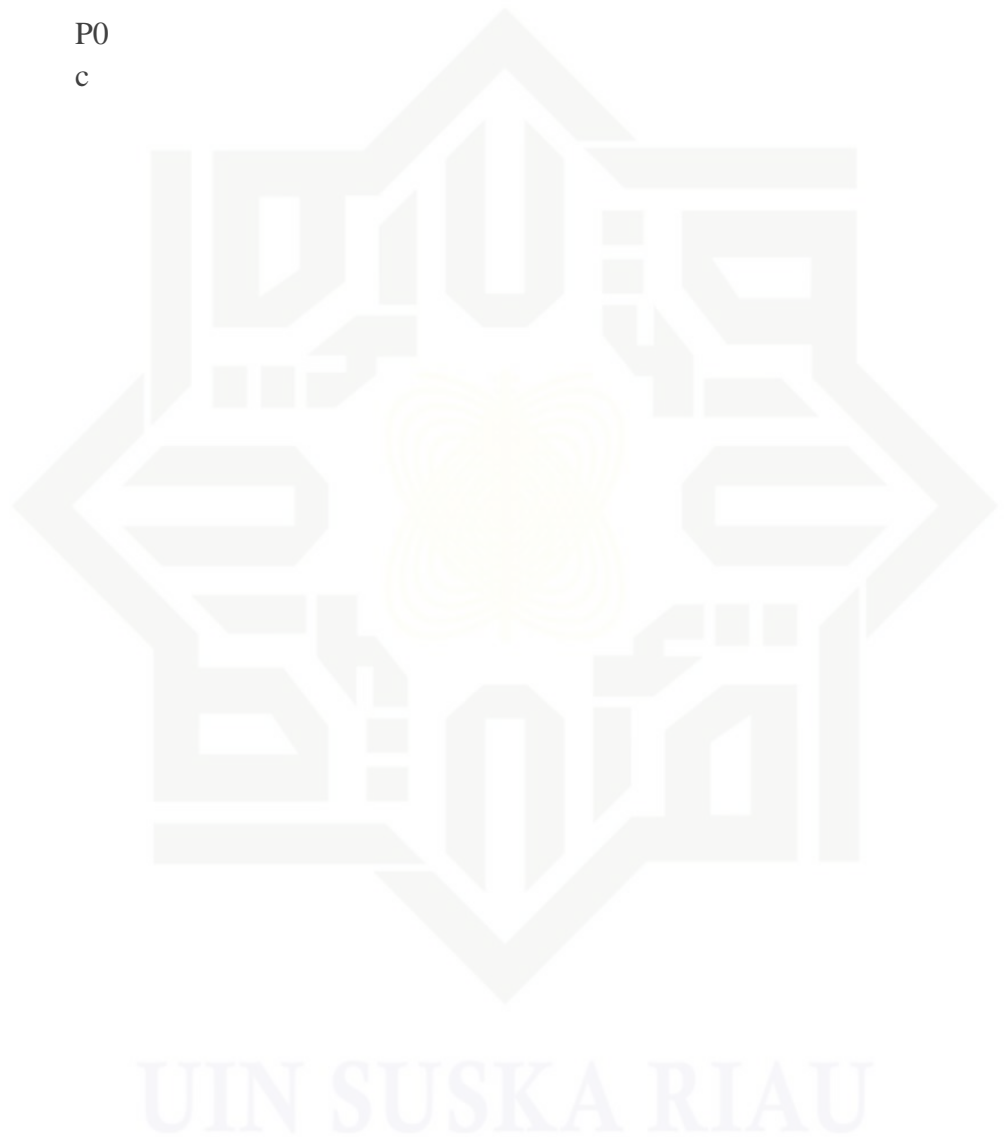
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	KET
P2-P1	0,95	0,48	0,73	**
P2-P0	3,58	0,22	0,77	**
P1-P0	2,62	0,48	0,73	**

### Superskrip

P2	P1	P0
a	b	c

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



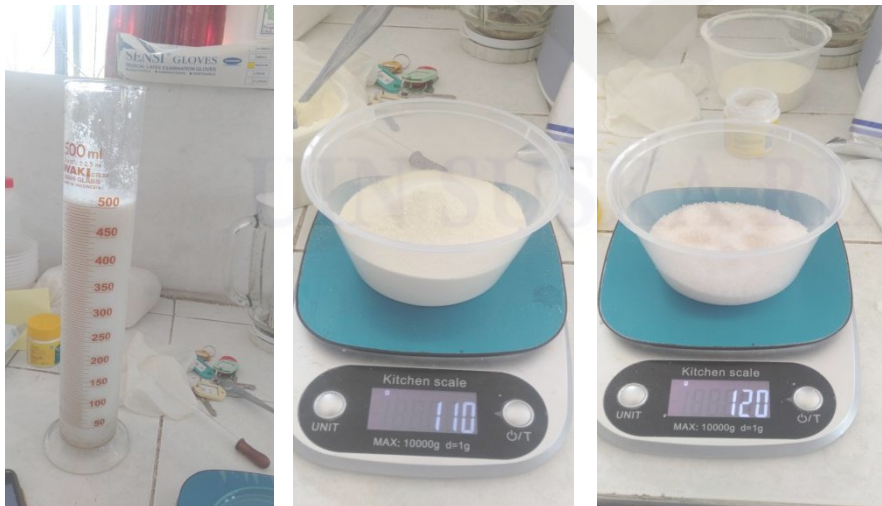
**Lampiran 4.**

**DOKUMENTASI PENELITIAN**

**1. Proses Pembuatan Ekstrak Daun Bayam Merah**



**2. Proses Pembuatan Es Krim**



© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



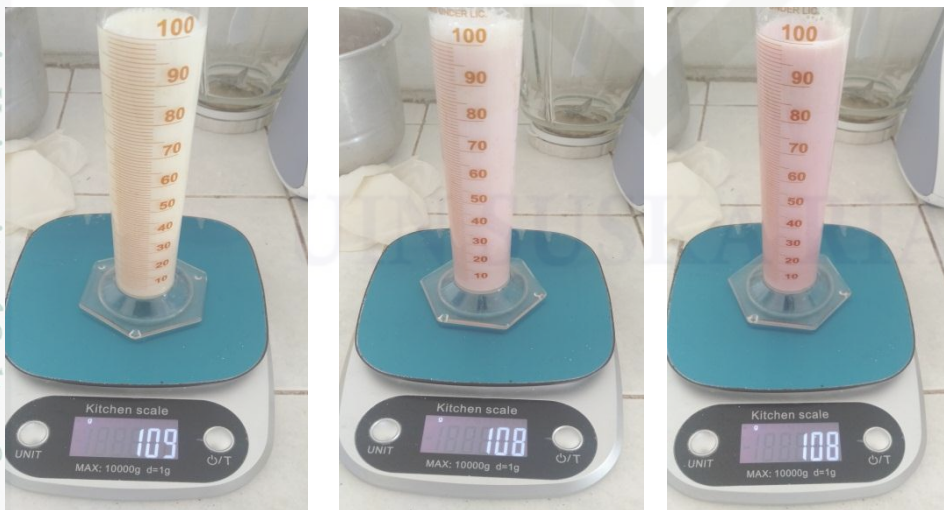
### 3. Proses Analisis

#### Pengujian Daya Leleh



#### Pengujian *Overrun*

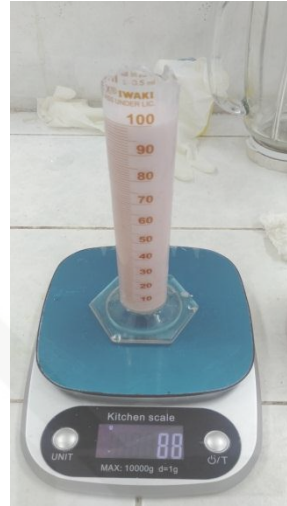
#### Sebelum di bekukan



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah Dibekukan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengujian Kadar Antosianin



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau