

**KAJIAN PENAMBAHAN BUBUR WORTEL (*Daucus Carota L*) PADA
PEMBUATAN ES KRIM KAYA SERAT BERBASIS
SUSU KAMBING ETAWA**

(Skripsi)

Oleh

CINDY NOPRITASARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

STUDY ON ADDITION CARROT PUREE (*Daucus carota L*) IN MAKING OF HIGH FIBER ICE CREAM BASED ON ETAWA GOAT MILK

By

CINDY NOPRITASARI

This study aims to determine the concentration of the best carrot puree that can produce high fiber carrot ice cream in etawa goat milk with physical and organoleptic characteristics that consumers like. This study used a Complete Randomized Block Design (CRBD) method with a single treatment factor consisting of six treatments with four replications. The treatment factor used in this research was the concentration of the addition of carrot puree consisting of 6 levels, namely: 0% (F0), 10% (F1), 20% (F2), 30% (F3), 40% (F4), and 50% (F5) (b/v). The data obtained were analyzed for the similarity of variance with the Bartlett test and the addition of the data was tested by the Tuckey test. The data were further analyzed by the Smallest Significant Difference Test (SSDT) at the level of 5%. The results showed that the addition of 30% carrot puree concentration (F3) resulted in the characteristics of the best goat milk carrot ice cream with characteristics: color with a score of 3.940 (orange), aroma with a score of 3.875 (no typical of goat's milk), taste with a score of 3.935 (sweet),

Cindy Nopritasari

texture with a score of 3.965 (soft), overall acceptance with a score of 3.873 (likes), melting speed 1893.75s (31.6 minutes), overrun 72.500%, fiber content rough 1.083%, 8.130% protein content, 6.810% fat content, 55.200% moisture content, 1.750% ash content, and 28.110% carbohydrate content.

Keywords: carrot puree, etawa goat milk, ice cream, fiber, organoleptic

ABSTRAK

KAJIAN PENAMBAHAN BUBUR WORTEL (*Daucus Carota L*) PADA PEMBUATAN ES KRIM KAYA SERAT BERBASIS SUSU KAMBING ETAWA

Oleh

CINDY NOPRITASARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi bubuk wortel terbaik yang dapat menghasilkan es krim wortel kaya serat berbasis susu kambing etawa dengan karakteristik sifat fisik dan organoleptik yang disukai konsumen. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor perlakuan tunggal yang terdiri dari enam perlakuan dengan empat ulangan sehingga total unit percobaan sebanyak dua puluh empat unit. Faktor perlakuan yang digunakan adalah konsentrasi penambahan bubuk wortel yang terdiri dari 6 taraf yaitu : 0% (F0), 10% (F1), 20% (F2), 30% (F3), 40% (F4), dan 50% (F5) (b/v). Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragam dengan uji bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data selanjutnya dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi bubuk wortel 30% (F3) menghasilkan karakteristik es krim wortel susu kambing terbaik dengan karakteristik; warna dengan skor 3,940 (orange), aroma dengan skor 3,875 (tidak

khas susu kambing), rasa dengan skor 3,935 (manis), tekstur dengan skor 3,965 (lembut), penerimaan keseluruhan dengan skor 3,873 (suka), kecepatan meleleh 1893,75s (31,6 menit), overrun 72,500%, kadar serat kasar 1,083%, kadar protein 8,130%, kadar lemak 6,810%, kadar air 55,200%, kadar abu 1,750%, dan kadar karbohidrat 28,110%.

Kata Kunci : bubur wortel, susu kambing etawa, es krim, serat, organoleptik

**KAJIAN PENAMBAHAN BUBUR WORTEL (*Daucus Carota L*) PADA
PEMBUATAN ES KRIM KAYA SERAT BERBASIS
SUSU KAMBING ETAWA**

Oleh

CINDY NOPRITASARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **KAJIAN PENAMBAHAN BUBUR WORTEL
(*Daucus Carota L*) PADA PEMBUATAN ES
KRIM KAYA SERAT BERBASIS SUSU
KAMBING ETAWA**

Nama Mahasiswa : **Cindy Nopritasari**

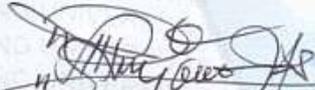
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514051026

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

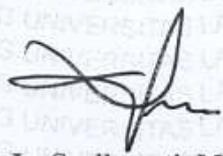
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Suharyono AS., M.S.
NIP 19590530 198603 1 004


Ir. Samsul Rizal, M.Si.
NIP 19690225 199403 1 002

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

I. Tim Penguji

Ketua : Dr. Ir. Suharyono AS., M.S.



Sekretaris : Ir. Samsul Rizal, M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.**



Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 04 April 2019

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Cindy Nopritasari NPM 1514051026

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 04 April 2019
Yang membuat pernyataan



Cindy Nopritasari
NPM 1514051026

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di desa Candra Kencana, Tulang Bawang Tengah pada 01 November 1997, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan Bapak Supriyanto dan Ibu Sumiyati Ningsih.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Melati Penumangan Baru pada tahun 2004, kemudian melanjutkan sekolah dasar di SD Negeri 02 Penumangan Baru dan lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 03 Tulang Bawang Tengah dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun yang sama Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 01 Tumijajar dan lulus pada tahun 2015. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur SNMPTN.

Pada bulan Januari hingga Maret 2018, Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Ceringin Asri, Kecamatan Way Ratai, Kabupaten Pesawaran.

Pada bulan Juli hingga Agustus 2018. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Great Giant Pineapple Plantation Group 3 dan menyelesaikan laporan PU yang berjudul “Mempelajari Sistem Pengendalian Mutu Produk *Banana Fresh Fruit* Di PT. Great Giant Pineapple (GGP) Plantation Group 3”.

Selama menjadi mahasiswa, Penulis aktif dalam organisasi Koperasi Mahasiswa (KOPMA). Penulis pernah menjadi asisten praktikum Kimia Dasar II di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2018 dan juga memperoleh beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) selama 2 periode yaitu 2016/2017 dan 2017/2018.

SANWACANA

Puji syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah S.W.T atas nikmat, dan anugerah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul “Kajian Penambahan Bubur Wortel (*Daucus carota L*) Pada Pembuatan Es Krim Kaya Serat Berbasis Susu Kambing Etawa”. Dalam penulisan skripsi ini, Penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan baik itu langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Suharyono AS., M.S., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing satu skripsi, terimakasih atas izin penelitian yang diberikan, arahan, saran, bantuan, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama menjalani perkuliahan dan selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi Penulis.
4. Bapak Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Pembimbing kedua yang telah memberikan banyak bantuan, bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, nasihat dan kritikan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A., selaku Dosen Pembahas atas saran, bimbingan, dan evaluasinya terhadap karya skripsi Penulis.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
7. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Supriyanto dan Ibu Sumiyati Ningsih, Kakak-kakakku tersayang, serta keluarga besarku yang telah banyak memberikan kasih sayang, dukungan moral, spiritual, material, motivasi, dan do'a yang selalu menyertai Penulis selama ini.
8. Sahabat-sahabat perkuliahan terbaik Rafa Z, Seli S, Dwi Novita S, dan Fevi A terimakasih atas segala dukungan dan semangat kepada Penulis.
9. Keluarga THP angkatan 2015 serta teman-teman seperjuangan saat penelitian, terima kasih atas segala bantuan, dukungan, dan kebersamaannya selama ini.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga Allah S.W.T membalas kebaikan bagi pihak-pihak tersebut dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi Penulis dan bagi Pembaca.

Bandar Lampung, 02 April 2019
Penulis

Cindy Mopritasari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xx
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
1.4. Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Wortel.....	6
2.2. Susu Kambing Peranakan Etawa (PE)	8
2.3. Es Krim.	9
2.3.1. Pengertian Es Krim	9
2.3.2. Bahan Baku Es Krim	12
2.3.3. Metode Pembuatan Es Krim	14
2.4. Serat Pangan.....	17
III. METODE PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat	19
3.2. Alat dan Bahan	19
3.3. Metode Penelitian.....	20
3.4. Pelaksanaan Penelitian	21
3.4.1. Pembuatan Bubur Wortel.....	21
3.4.2. Pembuatan Es Kri Es Krim	22
3.5. Pengamatan	24
3.5.1. Pengujian Sifat Organoleptik	24
3.5.2. Pengujian Kandungan Serat	26
3.5.3. Pengujian Sifat Fisik	27
a. Pengujian Overrun.....	27
b. Pengujian Kecepatan Meleleh.....	28

3.5.4. Pengujian Sifat Kimia Perlakuan Terbaik.....	29
a. Analisis Protein	29
b. Analisis Lemak.....	30
c. Analisis Kadar Air.....	31
d. Analisis Kadar Abu	31
e. Analisis Karbohidrat.....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Uji Organoleptik.....	33
4.1.1. Warna.....	33
4.1.2. Aroma	35
4.1.3. Rasa.....	37
4.1.4. Tekstur	40
4.1.5. Penerimaan Keseluruhan	42
4.2. Kecepatan Meleleh.....	44
4.3. Overrun	47
4.4. Serat Kasar	49
4.5. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	52
4.6. Analisis Kimia Perlakuan Terbaik	54
4.6.1. Kadar Protein	54
4.6.2. Kadar Lemak.....	55
4.6.3. Kadar Air	56
4.6.4. Kadar Abu.....	57
4.6.5. Kadar Karbohidrat.	57
V. SIMPULAN DAN SARAN	59
5.1. Simpulan	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi zat gizi wortel per 100 g berat basah.	8
2. Komposisi gizi susu kambing dan susu sapi dalam 100 g.	9
3. Syarat mutu es krim (SNI 01-3713-1995).....	10
4. Jenis es krim dan komponennya berdasarkan nilai ekonomi.....	11
5. Komposisi kimia es krim susu kambing etawa.....	12
6. Formulasi es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	20
7. Kuesioner uji skoring es krim wortel berbasis susu kambing etawa . . .	25
8. Kuesioner uji kesukaan es krim wortel berbasis susu kambing etawa..	26
9. Hasil analisis uji BNT warna es krim dengan penambahan bubuk wortel.....	33
10. Hasil analisis uji BNT aroma es krim dengan penambahan bubuk wortel.....	35
11. Hasil analisis uji BNT rasa es krim dengan penambahan bubuk wortel.....	38
12. Hasil analisis uji BNT tekstur es krim dengan penambahan bubuk wortel.....	40
13. Hasil analisis uji BNT penerimaan keseluruhan es krim dengan penambahan bubuk wortel.....	43
14. Hasil analisis uji BNT kecepatan meleleh es krim dengan penambahan bubuk wortel.....	45

15. Hasil analisis uji BNT overrun es krim dengan penambahan bubuk wortel.....	47
16. Hasil analisis uji BNT serat kasar es krim dengan penambahan bubuk wortel.....	50
17. Rekapitulasi data uji organoleptik, kecepatan meleleh, overrun, dan serat kasar.....	46
18. Komposisi Kimia es krim wortel berbasis susu kambing etawa Perlakuan Terbaik.....	54
19. Data uji sensori warna es krim wortel berbasis susu kambing etawa. ...	66
20. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>) warna es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	66
21. Analisis sidik ragam warna es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	67
22. Hasil analisis uji BNT warna es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	67
23. Data uji sensori aroma es krim wortel berbasis susu kambing etawa. ...	67
24. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>) aroma es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	68
25. Analisis sidik ragam aroma es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	68
26. Hasil analisis uji BNT aroma es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	69
27. Data uji sensori rasa es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	69
28. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>) rasa es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	69
29. Analisis sidik ragam rasa es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	70
30. Hasil analisis uji BNT rasa es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	70
31. Data uji sensori tekstur es krim wortel berbasis susu kambing etawa. .	70

32. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>) tekstur es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	71
33. Analisis sidik ragam tekstur es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	71
34. Hasil analisis uji BNT tekstur es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	72
35. Data uji sensori penerimaan keseluruhan es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	72
36. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>) penerimaan keseluruhan es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	72
37. Analisis sidik ragam penerimaan keseluruhan es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	73
38. Hasil analisis uji BNT penerimaan keseluruhan es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	73
39. Data kecepatan meleleh es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	74
40. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>) kecepatan meleleh es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	74
41. Analisis sidik ragam kecepatan meleleh es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	75
42. Hasil analisis uji BNT kecepatan meleleh es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	75
43. Data overrun es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	75
44. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>) overrun es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	76
45. Analisis sidik ragam overrun es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	76
46. Hasil analisis uji BNT overrun es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	77
47. Data uji sensori serat kasar es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	77
48. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (<i>bartlett's test</i>) serat kasar es krim wortel berbasis susu kambing etawa.....	77

49. Analisis sidik ragam serat kasar es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	78
50. Hasil analisis uji BNT serat kasar es krim wortel berbasis susu kambing etawa.	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir proses pembuatan bubur wortel.	22
2. Diagram alir proses pembuatan es krim.	23
3. Es krim wortel berbasis susu kambing etawa perlakuan terbaik (penambahan bubur wortel 30%)	53
4. Bahan baku utama untuk pembuatan es krim	79
5. Bahan tambahan untuk pembuatan es krim	79
6. Proses pembuatan bubur wortel.	80
7. Proses pembuatan es krim.	81
8. Proses pembuatan es krim setelah homogenisasi pertama.	82
9. Contoh hasil es krim pada masing-masing perlakuan.....	82

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wortel (*Daucus carota L*) merupakan sayuran yang memiliki banyak kandungan gizi yang bermanfaat untuk semua umur. Wortel termasuk salah satu sayuran yang sangat mudah dijumpai di Indonesia karena mudah untuk dibudidayakan.

Produksi sayuran wortel di Indonesia tahun 2016 mencapai 537.526 ton/tahun (BPS, 2017). Produksi rata-rata sayuran wortel di Provinsi Lampung sebesar 5.333 ton/tahun (BPS Provinsi Lampung, 2016). Wortel memiliki tekstur seperti serat kayu dan memiliki rasa yang sedikit manis. Apabila wortel dimasak dengan lama waktu yang kurang tepat, teksturnya masih terasa keras dan rasa manisnya belum keluar. Oleh karena itu, banyak anak-anak bahkan orang dewasa tidak menyukai sayuran wortel. Wortel juga merupakan komoditas yang mudah rusak setelah pemanenan. Wortel biasanya diolah untuk membuat masakan sup, capcai, kari, mie dan sebagainya (Cahyono, 2002). Wortel dapat diolah menjadi produk yang dapat meningkatkan nilai jual dan memperpanjang masa simpan wortel, salah satunya yaitu dengan membuat olahan es krim wortel kaya serat.

Pengolahan wortel menjadi es krim masih belum ada ditemukan di pasaran.

Kandungan serat pada wortel sebesar 2,8 g (USDA, 2016).

Es krim merupakan salah satu makanan yang bernilai gizi tinggi namun rendah serat yaitu 0% serat. Sumbangan nilai gizi terbesar pada es krim berasal dari bahan baku dasarnya yaitu susu, itu sebabnya es krim memiliki nilai gizi tinggi dibandingkan dengan jenis minuman lainnya. Komposisi gizi per 100 g es krim yang menonjol adalah energi 207 kkal, protein 4%, dan lemak 12,5% (Astawan, 2008). Guna meningkatkan nilai gizi es krim, maka dilakukan penambahan wortel sebagai salah satu alternatif bahan campuran dalam pembuatan es krim.

Kandungan gizi wortel per 100 g yaitu karbohidrat 9,58%, protein 0,93%, lemak 0,24%, serat 2,8%, dan vitamin A 16706 IU (USDA, 2016).

Susilawati *et al.* (2014) menyatakan bahwa es krim susu kambing memiliki kadar serat kasar sebesar 0,00%. Penambahan wortel diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dan serat pada es krim. Wortel memiliki peranan penting bagi tubuh, karena wortel memiliki kandungan α dan β -karoten. Kedua jenis karoten ini penting dalam gizi manusia sebagai provitamin A (Cahyono, 2002). Konsumsi serat menguntungkan bagi kesehatan yaitu berfungsi mengontrol berat badan atau kegemukan (obesitas), penanggulangan penyakit diabetes, mencegah penyakit kanker kolon, serta mengurangi tingkat kolesterol darah dan penyakit kardiovaskuler (Santoso, 2011).

Es krim pada umumnya terbuat dari susu sapi. Pada tahun 2016, populasi kambing perah di Provinsi Lampung mencapai 1.090.647 ekor. Populasi kambing perah yang ada di Kabupaten Pesawaran mencapai 28.787 ekor (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung, 2017). Susu kambing masih jarang dikonsumsi dibandingkan susu sapi karena memiliki aroma dan rasa spesifik yang

dihasilkan oleh asam lemak volatile yang terkandung dalam susu kambing sehingga kurang diminati konsumen. Oleh karena itu, perlu adanya pengolahan susu kambing menjadi produk, sehingga dapat meningkatkan kesukaan masyarakat untuk mengonsumsi susu kambing. Pengolahan susu kambing menjadi es krim masih belum ada ditemukan di pasaran. Susilawati *et al.* (2014) menyatakan bahwa pengolahan susu kambing menjadi es krim dapat mengurangi *goaty flavour* (aroma prengus) dan mengurangi kerusakan gizi susu kambing. Sebagian besar susu kambing yang diperjualbelikan di Indonesia adalah susu yang dihasilkan oleh kambing jenis peranakan etawa atau lebih sering disebut sebagai kambing PE. Produk olahan susu kambing etawa yang akan dibuat dalam bentuk es krim diharapkan dapat meningkatkan kesukaan masyarakat akan konsumsi pangan hewani, serta dengan penambahan wortel dapat meningkatkan nilai gizi pada es krim khususnya kandungan serat yang sangat bermanfaat bagi tubuh.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi bubuk wortel terbaik yang dapat menghasilkan es krim kaya serat berbasis susu kambing etawa dengan karakteristik sifat fisik dan organoleptik yang disukai oleh konsumen.

1.3. Kerangka Pemikiran

Wortel (*Daucus carota L*) dikenal oleh masyarakat karena kandungan gizinya sebagai salah satu sayuran yang kaya serat, vitamin, mineral, protein dan karoten.

Kandungan serat dalam 100 g wortel yaitu 2,8% (USDA, 2016). Karoten merupakan zat karotenoid yang menjadikan wortel menjadi berwarna kuning kemerahan. Kandungan beta karoten dalam wortel cukup tinggi apabila dibandingkan dengan sayur yang lain, yaitu 8285 mcg/ 100g wortel (USDA, 2016).

Berdasarkan penelitian Mulyani *et al.* (2014) es krim dengan penambahan rumput laut 15% menghasilkan serat kasar 4,97%. Semakin tinggi persentase penambahan bahan yang mengandung serat dapat meningkatkan kadar serat kasar pada es krim. Berdasarkan penelitian Susilawati *et al.* (2014) bahwa es krim yang dibuat dengan susu kambing peranakan etawa menghasilkan kadar serat kasar 0,00%, setelah dilakukan penambahan ubi jalar ungu 30% dihasilkan peningkatan nilai gizi yaitu kadar protein 5,533%, kadar lemak 11,86%, kadar karbohidrat 14,287%, dan kadar serat kasar 0,355%. Formulasi bahan dalam pembuatan es krim susu kambing dengan penambahan ubi jalar ungu yaitu susu kambing 1 L, susu krim 10% dari susu kambing, susu skim 9% dari susu kambing, kuning telur 3 butir, gelatin 0,5% dari susu kambing, gula 12% dari susu kambing.

Atas dasar tersebut peneliti tertarik melakukan penelitian pembuatan es krim susu kambing dengan konsentrasi penambahan bubur wortel 0% (F0), 10% (F1), 20% (F2), 30% (F3), 40% (F4), dan 50% (F5). Penambahan bubur wortel pada pembuatan es krim diharapkan dapat menghasilkan es krim yang kaya serat dengan nilai gizi yang lebih baik serta memiliki sifat organoleptik yang baik, khususnya memiliki tekstur lembut, warna orange, dan tidak beraroma khas susu kambing. Berdasarkan penelitian Elha *et al.* (2015) bahwa penambahan puree

stroberi (sumber serat) yang terlalu banyak menyebabkan es krim padat dan kurang lembut. Berdasarkan penelitian Susilawati *et al.* (2014) bahwa es krim dengan penambahan ubi jalar ungu 30% menghasilkan es krim yang beraroma tidak khas susu kambing karena aroma prengus susu kambing dapat tertutupi oleh aroma langu dari ubi jalar ungu. Penambahan bubuk wortel pada es krim yang terlalu banyak diduga dapat meningkatkan kadar serat, sehingga tekstur es krim akan semakin kasar. Penambahan bubuk wortel terlalu sedikit diduga menghasilkan warna es krim yang kurang orange dan beraroma khas susu kambing karena aroma langu pada wortel kurang dapat menutupi aroma khas pada susu kambing. Oleh karena itu, perlu diketahui konsentrasi penambahan bubuk wortel terbaik yang dapat menghasilkan es krim susu kambing yang memiliki sifat fisik dan sifat organoleptik yang baik, khususnya memiliki tekstur lembut, beraroma tidak khas susu kambing, dan warna orange sehingga disukai oleh konsumen.

1.4. Hipotesis

Terdapat konsentrasi bubuk wortel terbaik yang dapat menghasilkan es krim kaya serat berbasis susu kambing etawa dengan karakteristik sifat fisik dan organoleptik yang disukai oleh konsumen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Wortel

Wortel (*Daucus carota L*) adalah jenis sayuran yang berwarna kuning kemerahan atau jingga kekuningan dengan tekstur yang mirip seperti kayu. Bagian yang dapat dimakan dari wortel adalah bagian umbi atau akarnya. Wortel memiliki batang yang pendek, akar tunggang yang bentuk dan fungsinya berubah menjadi umbi bulat dan memanjang. Kulit umbi wortel tipis dan jika dimakan mentah terasa renyah dan agak manis (Makmun, 2007). Menurut Cahyono (2002), tanaman wortel diklasifikasikan sebagai berikut:

Devisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Umbelliferales*
Famili : *Umbelliferae/ Apiaceae/ Ammiaceae*
Genus : *Daucus*
Spesies : *Daucus carota L.*

Cahyono (2002) menyatakan bahwa varietas-varietas wortel terbagi menjadi 3 kelompok yang berdasarkan pada bentuk umbi, yaitu tipe Emperor, Chantenay, dan Nantes. Tipe-tipe wortel dijelaskan sebagai berikut :

1. Tipe Imperator

Umbi berbentuk bulat panjang dengan ujung runcing (menyerupai kerucut), panjang umbi 20-25 cm, dan rasa yang kurang manis sehingga kurang disukai oleh konsumen.

2. Tipe Chantenay

Umbi berbentuk bulat panjang dengan ujung tumpul, panjang antara 15-20 cm, dan rasa yang manis sehingga disukai oleh konsumen.

3. Tipe Nantes

Umbi berbentuk peralihan antara tipe Imperator dan tipe Chantenay, yaitu bulat pendek dengan ukuran panjang 5-6 cm atau berbentuk bulat agak panjang dengan ukuran panjang 10-15 cm.

Wortel memiliki peranan penting bagi tubuh, karena wortel memiliki kandungan α dan β -karoten. Kedua jenis karoten ini penting dalam gizi manusia sebagai provitamin A. Karoten adalah suatu kelompok pigmen yang berwarna kuning, oranye atau merah oranye. Senyawa β -karoten dalam tubuh diubah menjadi vitamin A yang berperan dalam menjaga pertahanan dan kekebalan tubuh, menjaga kesehatan kulit, paru-paru, dan membantu pertumbuhan sel-sel baru. umbi wortel juga dapat digunakan sebagai bahan pewarna alami (Cahyono, 2002). Komposisi gizi wortel per 100 g berat basah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi zat gizi wortel per 100 g berat basah

Komposisi Zat Gizi	Jumlah
Energi	41 Kkal
Protein	0,93 g
Lemak	0,24 g
Karbohidrat	9,58 g
Serat	2,8 g
Abu	0,97 g
Gula total	4,74 g
Pati	1,43 g
Air	88,29 g
Kalsium	33 mg
Vitamin C	5,9 mg
Vitamin A	16706 IU
Thiamin	0,066 mg
Riboflavin	0,058 mg
Beta Karoten	8285 mcg
Alpha Karoten	3477 mcg
Lutein + Zeaxanthin	256 mcg

Sumber: USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2016)

2.2. Susu Kambing Peranakan Etawa (PE)

Kambing PE merupakan kambing hasil perkawinan silang antara Kambing Etawa yang berasal dari India dan Kambing Kacang asli Indonesia. Kambing PE merupakan kambing dwiguna yang mampu menghasilkan susu dan daging untuk dimanfaatkan oleh manusia (Kusuma dan Irmansah, 2009). Kambing PE memiliki ciri-ciri yang tidak jauh berbeda dengan kambing Etawa, yaitu postur tubuh yang besar, telinga panjang menggantung, muka cembung, bulu di bagian paha belakang yang panjang. Kambing PE betina memiliki ambing yang relatif lebih besar dibanding kambing lokal lainnya dan memiliki puting yang panjang (Sodiq dan Abidin, 2008).

Kambing PE menghasilkan susu rata-rata 1 liter/hari/ekor (Budiarsana, 2011). Susu kambing belum dikenal secara luas seperti susu sapi padahal memiliki komposisi kimia yang cukup baik (kandungan protein 3,6% dan lemak 4,2%) dibandingkan kandungan protein susu sapi dengan protein 3,3% dan lemak 3,3%. Disamping itu dibandingkan dengan susu sapi, susu kambing lebih mudah dicerna, karena ukuran molekul lemak susu kambing lebih kecil dan secara alamiah sudah berada dalam keadaan homogen (Sunarlim *et al.*, 1992). Kandungan gizi susu kambing dan susu sapi per 100 g disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi susu kambing dan susu sapi dalam 100 g

Kandungan Gizi	Susu Kambing	Susu Sapi
Protein (g)	3,6	3,3
Lemak (g)	4,2	3,3
Karbohidrat (g)	4,5	4,7
Kalori (kkal)	69	61
Kalsium (g)	134	119
Besi (g)	0,05	0,05
Kalium (g)	204	152
Vitamin A (IU)	185	126
Thiamin (mg)	0,05	0,04
Ribovlavin (mg)	0,14	0,16
Niacin (mg)	0,28	0,08
Vitamin B6 (mg)	0,05	0,04

Sumber : Bahri (2008).

2.3. Es Krim

2.3.1. Pengertian Es Krim

Es krim merupakan produk hasil dari olahan susu yang mengandung lemak teremulsi dan udara, dimana sel-sel udara berperan untuk memberikan tekstur

lembut pada es krim. Es krim adalah jenis makanan semi padat yang terbuat dari pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diijinkan. Metode pembuatan es krim dapat dibedakan menjadi metode konvensional dan inkonvensional. Metode konvensional adalah metode sederhana yang dilakukan pengadukan dan pendinginan secara tidak bersamaan, dapat menggunakan mixer, es batu, dan garam sebagai wadah sekelilingnya. Metode inkonvensional adalah metode pembaruan yang dilakukan menggunakan ice cream maker sehingga pengadukan dan pendinginan dapat dilakukan secara bersamaan (Hartatie, 2011). Syarat mutu es krim dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat mutu es krim (SNI 01-3713-1995)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	1.1. Penampakan	-	Normal
	1.2. Bau	-	Normal
	1.3. Rasa	-	Normal
2	Lemak	% b/b	Minimum 5,0
3	Gula dihitung sebagai sakarosa	% b/b	Minimum 8,0
4	Protein	% b/b	Minimum 2,7
5	Jumlah padatan	% b/b	Minimum 3,4
6	Bahan tambahan makanan		
	4.1. Pewarna tambahan		Sesuai SNI 01-0222-1995
	4.2. Pemanis buatan	-	Negatif
	4.3. Pemantap dan pengemulsi		Sesuai SNI 01-0222-1995
7	Cemaran logam		
	7.1. Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 1,0
	7.2. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimum 20,0
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maksimum 0,5
9	Cemaran mikroba		
	9.1. Angka lempeng total	koloni/g	Maksimum $2,0 \times 10^5$
	9.2. MPN coliform	APM/g	< 3
	9.3. Salmonella	koloni/25g	Negatif
	9.4. Listeria spp	koloni/25g	Negatif

Sumber : (SNI 01-3713-1995).

Es krim adalah makanan yang sangat populer. Istilah es krim dalam arti luas mencakup berbagai macam jenis makanan penutup beku. Dairy ice cream merupakan campuran bahan susu, gula, dan rasa yang beku dan diaerasi. Non dairy ice cream, dibuat dengan protein susu dan lemak nabati. Gelato adalah es krim berbasis custard ala Italia yang mengandung kuning telur. Frozen Yoghurt, yang mungkin mengandung organisme asam laktat, atau hanya rasa yoghurt. Milk ice, mirip dengan es krim, tapi tidak teratur dan mengandung sedikit lemak susu. Sorbet, berbasis buah buahan, gula sirup aerasi yang tidak mengandung lemak dan susu. Serbat, mirip dengan sorbet, tapi mengandung beberapa susu atau krim. Water ice, gula sirup beku dengan rasa dan warna seperti “es lolly”. Es buah, mirip dengan air es, namun dibuat dengan jus buah asli (Marshall dan Arbuckle, 2000). Pengelompokkan es krim berdasarkan kandungan lemak dan komponen solid non lemak dapat dibedakan menjadi empat kategori, yaitu ekonomi, standar, premium, dan super premium. Jenis es krim dan komponennya berdasarkan nilai ekonomi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis es krim dan komponennya berdasarkan nilai ekonomi

Jenis Es Krim	Komponen		
	Lemak (%)	Total Padatan (%)	Overrun (%)
Ekonomis	10	36	120
Standar	10-12	36-38	100-120
Premium	12-15	38-40	60-90
Super premium	15-18	>40	25-50

Sumber : Padaga dan Sawitri (2005).

Prinsip pembuatan es krim adalah membentuk rongga udara pada campuran bahan es krim atau Ice Cream Mix (ICM) sehingga diperoleh penambahan volume yang membuat es krim menjadi lebih ringan, tidak terlalu padat, dan mempunyai

tekstur yang lembut. Komposisi adonan akan sangat menentukan kualitas es krim. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas tersebut, mulai dari bahan baku, proses pengolahan, proses pembekuan, pengemasan, dan sebagainya (Padaga dan Sawitri, 2005). Komposisi kimia es krim susu kambing etawa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi kimia es krim susu kambing etawa

Komponen	Komposisi (%)
Kadar Protein	5,321
Kadar Lemak	11,720
Kadar Air	71,880
Kadar Abu	1,050
Kadar Karbohidrat	10,029

Sumber : Susilawati *et al.* (2014)

2.3.2. Bahan Baku Es Krim

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat es krim mempengaruhi sifat es krim. Bahan-bahan utama yang diperlukan dalam pembuatan es krim antara lain: lemak, bahan kering tanpa lemak (BKTL), bahan pemanis, bahan penstabil, dan bahan pengemulsi. Lemak susu (krim) merupakan sumber lemak yang paling baik untuk mendapatkan es krim berkualitas baik. Faktor yang mempengaruhi dalam pembuatan es krim adalah :

1. Lemak Susu

Lemak merupakan bahan baku es krim, lemak yang terdapat pada es krim berasal dari susu segar yang disebut krim. Susu yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis susu cair. Lemak susu berfungsi untuk meningkatkan nilai gizi es

krim, menambah citarasa, menghasilkan karakteristik tekstur yang lembut, membantu memberikan bentuk dan kepadatan, serta memberikan sifat meleleh yang baik (Goff, 2000).

2. Bahan Kering Susu Tanpa Lemak

Bahan kering susu tanpa lemak berfungsi untuk meningkatkan kandungan padatan di dalam es krim sehingga lebih kental. Bahan kering susu tanpa lemak juga penting sebagai sumber protein sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi es krim. Unsur protein dalam pembuatan es krim berfungsi untuk menstabilkan emulsi lemak setelah proses homogenisasi, menambah cita rasa, membantu pembuihan, meningkatkan dan menstabilkan daya ikat air yang berpengaruh pada kekentalan dan tekstur es krim yang lembut. Sumber bahan kering susu tanpa lemak antara lain susu skim, susu kental manis, dan bubuk whey (Goff, 2000).

3. Bahan Pemanis

Bahan pemanis yang umum digunakan dalam pembuatan es krim adalah gula pasir (sukrosa) dan gula bit. Bahan pemanis selain berfungsi memberikan rasa manis, juga dapat meningkatkan cita rasa, menurunkan titik beku yang dapat membentuk kristal-kristal es krim yang halus sehingga meningkatkan penerimaan dan kesukaan konsumen (Fennema, 2008).

4. Bahan Penstabil

Bahan penstabil adalah senyawa- senyawa hidrokolloid, biasanya polisakarida yang berperan dalam meningkatkan kekentalan ICM terutama pada keadaan

sebelum dibekukan. Bahan penstabil yang digunakan pada penelitian ini adalah gelatin. Gelatin adalah suatu polipeptida larut berasal dari kolagen, yang merupakan kostituen utama dari kulit, tulang, dan jaringan ikat binatang. Bahan penstabil dalam pembuatan es krim merupakan koloid hidrofobik yang dapat menurunkan konsentrasi air bebas dengan cara menyerap air tersebut sehingga akan mengurangi kristalisasi es, memperkecil kristal es dan dapat meningkatkan kehalusan tekstur sehingga akan mempengaruhi tekstur akhir produk es krim yang dihasilkan. Stabilizer juga digunakan untuk menstabilkan pengadukan selama proses pencampuran bahan dasar adonan es krim dan menstabilkan molekul udara dalam adonan es krim (Fennema, 2008).

5. Bahan Pengemulsi

Emulsifier atau bahan pengemulsi merupakan bahan berbentuk pasta kental yang terbuat dari bahan alami. Penelitian ini menggunakan emulsifier berupa kuning telur. Fungsi penambahan emulsifier dalam pembuatan es krim antara lain untuk memperbaiki pencampuran lemak dan air, mengembangkan adonan dalam proses pengadukan, memperbaiki tekstur es krim, dan memperlambat proses pencairan es krim (Chan, 2008).

2.3.3. Metode Pembuatan Es Krim

Proses pembuatan es krim terdiri dari beberapa tahap yaitu pasteurisasi, homogenisasi, aging, pembekuan dan agitasi.

1. Pasteurisasi

Pasteurisasi adalah sebuah proses pemanasan makanan dengan tujuan membunuh organisme merugikan seperti bakteri, virus, protozoa, kapang, dan khamir.

Pasteurisasi es krim mix dilakukan dengan tujuan untuk membunuh sebagian besar mikroba, terutama dari golongan patogen, melarutkan dan membantu pencampuran bahan-bahan penyusun, menghasilkan produk yang seragam dan memperpanjang umur simpan. Pasteurisasi dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu: LTLT (Low Temperature Long Time) pada suhu 65°C selama 30 menit, HTST (High Temperature Short Time) pada suhu 72°C selama 15 menit, dan UHT (Ultra High Temperature) pada suhu 130°C selama 2-3 detik (Winarno, 1992)

2. Homogenisasi

Homogenisasi pada pembuatan es krim bertujuan untuk menyebarkan globula lemak secara merata keseluruh produk, mencegah pemisahan globula lemak ke permukaan selama pembekuan dan untuk memperoleh tekstur yang halus karena ukuran globula lemak kecil, merata, dan protein dapat mengikat air bebas. Manfaat homogenisasi yaitu bahan campuran menjadi sempurna, mencegah penumpukan disperse globula lemak selama pembekuan, memperbaiki tekstur dan kelezatan, mempercepat aging dan produk yang dihasilkan lebih seragam (Suprayitno *et al.*, 2001).

3. Aging

Aging merupakan proses pemasakan es krim mix dengan cara mendinginkan adonan selama 3-24 jam dengan suhu 4,4°C atau dibawahnya. Setelah proses *aging* selesai, dilakukan kembali proses homogenisasi menggunakan mixer. 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 (Goff, 2000).

4. Pembekuan dan Agitasi

Pembekuan pada es krim harus terjadi secara cepat untuk memperoleh kristal es yang kecil dan tekstur yang lembut. Proses pembekuan ICM dikombinasi dengan proses agitasi dengan tujuan untuk memasukkan udara ke dalam ICM sehingga dihasilkan volume es krim dengan overrun yang sesuai dengan standar es krim. Overrun merupakan penambahan volume es krim selama proses pembekuan karena pengikatan udara dalam proses pembuihan dan pembekuan. Proses pembekuan dan agitasi dapat dilakukan dengan proses pengadukan dengan hand mixer berulang-ulang diselingi dengan proses pembekuan pada freezer sampai diperoleh es krim setengah beku dengan volume mengembang dan tekstur yang lembut (Arbucke, 2000).

2.4. Serat Pangan

Serat pangan merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resisten terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar. Jadi serat pangan merupakan bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Sayur-sayuran dan buah-buahan merupakan sumber serat pangan yang sangat mudah ditemukan dalam bahan makanan (Santoso, 2011). Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia, yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar yaitu asam sulfat (H_2SO_4 1.25%) dan natrium hidroksida (NaOH 1.25%) (Piliang dan Djojosoebagio, 2002).

Komposisi kimia serat pangan bervariasi tergantung dari komposisi dinding sel tanaman penghasilnya. Pada dasarnya komponen-komponen dinding sel tanaman terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin yang semuanya termasuk dalam serat pangan. Serat pangan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu : Serat pangan larut (*soluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah pektin dan gum merupakan bagian dalam dari sel pangan nabati. Serat ini banyak terdapat pada buah dan sayur, dan serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin, yang banyak ditemukan pada sereal, kacang-kacangan dan sayuran (Santoso, 2011).

Beberapa karbohidrat tidak dapat dihidrolisa oleh enzim-enzim pencernaan pada manusia. Sisa yang tidak dicerna ini dikenal dengan diet serat kasar yang kemudian melewati saluran pencernaan dan dibuang dalam feses. Serat makanan

ini terdiri dari dinding sel tanaman yang sebagian besar mengandung 3 macam polisakarida yaitu selulosa, zat pectin dan hemisellulosa. Selain itu juga mengandung zat yang bukan karbohidrat yakni lignin (Piliang dan Djojosoebagio, 2002).

Serat pangan tidak mengandung zat gizi, akan tetapi memberikan keuntungan bagi kesehatan yaitu mengontrol berat badan atau kegemukan (*obesitas*), menanggulangi penyakit diabetes, mencegah gangguan gastrointestinal, kanker kolon (usus besar), serta mengurangi tingkat kolesterol darah dan penyakit kardiovaskuler. Serat pangan selain memberikan efek positif terhadap kesehatan, juga memberikan efek negatif, sehingga serat pangan tidak boleh dikonsumsi secara berlebihan dan sebagai acuan kebutuhan serat yang dianjurkan yaitu 30 gram/hari (Santoso, 2011).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan November 2018 – Februari 2019 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Laboratorium Terpadu Dan Sentra Inovasi Teknologi, Universitas Lampung, dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antarlain seperangkat alat pembuatan es krim, timbangan digital Kern, blender Philips, freezer Toshiba, seperangkat alat gelas untuk analisis kimia, alat destilasi, seperangkat soxhlet extractor, oven, dan tanur.

Bahan-bahan yang digunakan adalah susu kambing Peranakan Etawa (PE) diperoleh dari peternak susu kambing di Desa Sungai Langka, Kecamatan Gedong Tataan, wortel jenis Imperator diperoleh dari pasar Tempel Rajabasa, gula pasir diperoleh dari Surya Swalayan, susu bubuk full krim diperoleh dari Fitrinofane Swalayan, susu skim diperoleh dari Giant Swalayan, gelatin diperoleh dari toko Lucky Pasar Gintung, kuning telur, H₂SO₄, NaOH, dan aquades.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari enam perlakuan dengan empat ulangan sehingga total unit percobaan sebanyak dua puluh empat unit. Faktor yang digunakan adalah konsentrasi penambahan bubuk wortel yang terdiri dari 6 taraf yaitu : 0% (F0), 10% (F1), 20% (F2), 30% (F3), 40% (F4), dan 50% (F5) (b/v). Proses pembuatan es krim dilakukan dengan mencampurkan susu kambing 1 L, susu krim 10% dari susu kambing, susu skim 9% dari susu kambing, kuning telur 3 butir, gelatin 0,5% dari susu kambing, gula 12% dari susu kambing dan formulasi wortel. Formulasi es krim wortel berbasis susu kambing etawa disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Formulasi es krim wortel berbasis susu kambing etawa

Komponen	Formulasi					
	F0	F1	F2	F3	F4	F5
Susu kambing (L) *	1	1	1	1	1	1
Susu krim sapi (% , b/v) *	10	10	10	10	10	10
Susu skim sapi (% , b/v) *	9	9	9	9	9	9
Gelatin (% , b/v) *	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kuning telur (butir) *	3	3	3	3	3	3
Gula (% , b/v) *	12	12	12	12	12	12
Bubur wortel (% , b/v)	0	10	20	30	40	50

(*) Sumber : Susilawati *et al.* (2014).

Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragam dengan uji bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% (Steel and Torrie, 2005). Data

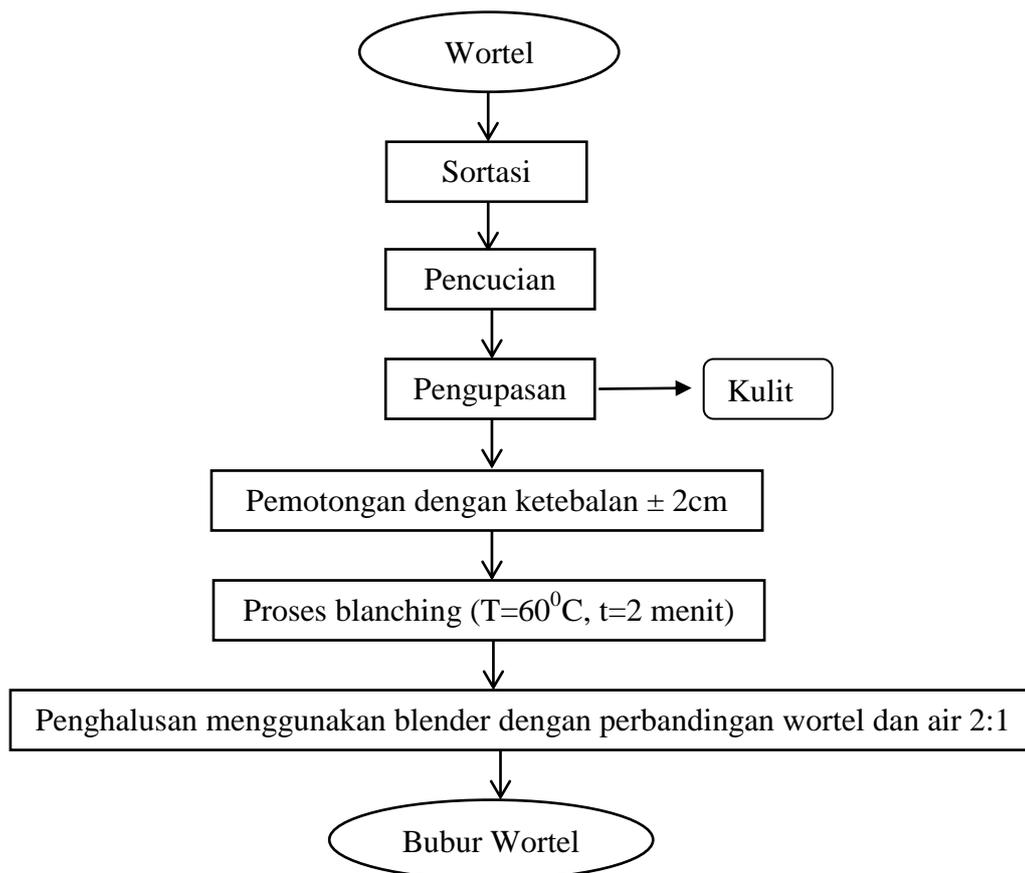
hasil percobaan diamati dan diuji kadar serat kasar, sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur dengan uji skoring dan penerimaan keseluruhan dengan uji hedonik) dan uji sifat fisik (overrun dan kecepatan meleleh). Perlakuan yang terbaik selanjutnya akan diuji sifat kimia (protein, lemak, abu, kadar air dan karbohidrat).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan. Penelitian diawali dengan pembuatan bubur wortel dan dilanjutkan dengan pembuatan es krim.

3.4.1. Pembuatan Bubur Wortel

Jenis wortel yang digunakan adalah wortel jenis imperator. Pembuatan bubur wortel diawali dengan memilih wortel dalam keadaan segar atau tidak cacat. Dalam pemilihan harus dihindari wortel yang luka, lecet, dan memar, karena wortel dengan kondisi seperti itu akan cepat busuk dan tumbuhnya penyakit jamur. Setelah diperoleh wortel dengan kondisi yang baik, wortel dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya, wortel dikupas kulitnya hingga bersih lalu wortel dipotong dengan ketebalan ± 2 cm menggunakan pisau. Kemudian wortel diblanching pada suhu 60°C selama 2 menit (Rini *et al.*, 2012) dan dihaluskan menggunakan blender. Penghalusan ditambahkan air dengan perbandingan wortel dan air 2:1. Bubur wortel yang digunakan pada penelitian yaitu 0% (tanpa penambahan bubur wortel), 10% (F1), 20% (F2), 30% (F3), 40% (F4), dan 50% (F5) (b/v). Diagram alir pembuatan bubur wortel disajikan pada Gambar 1.

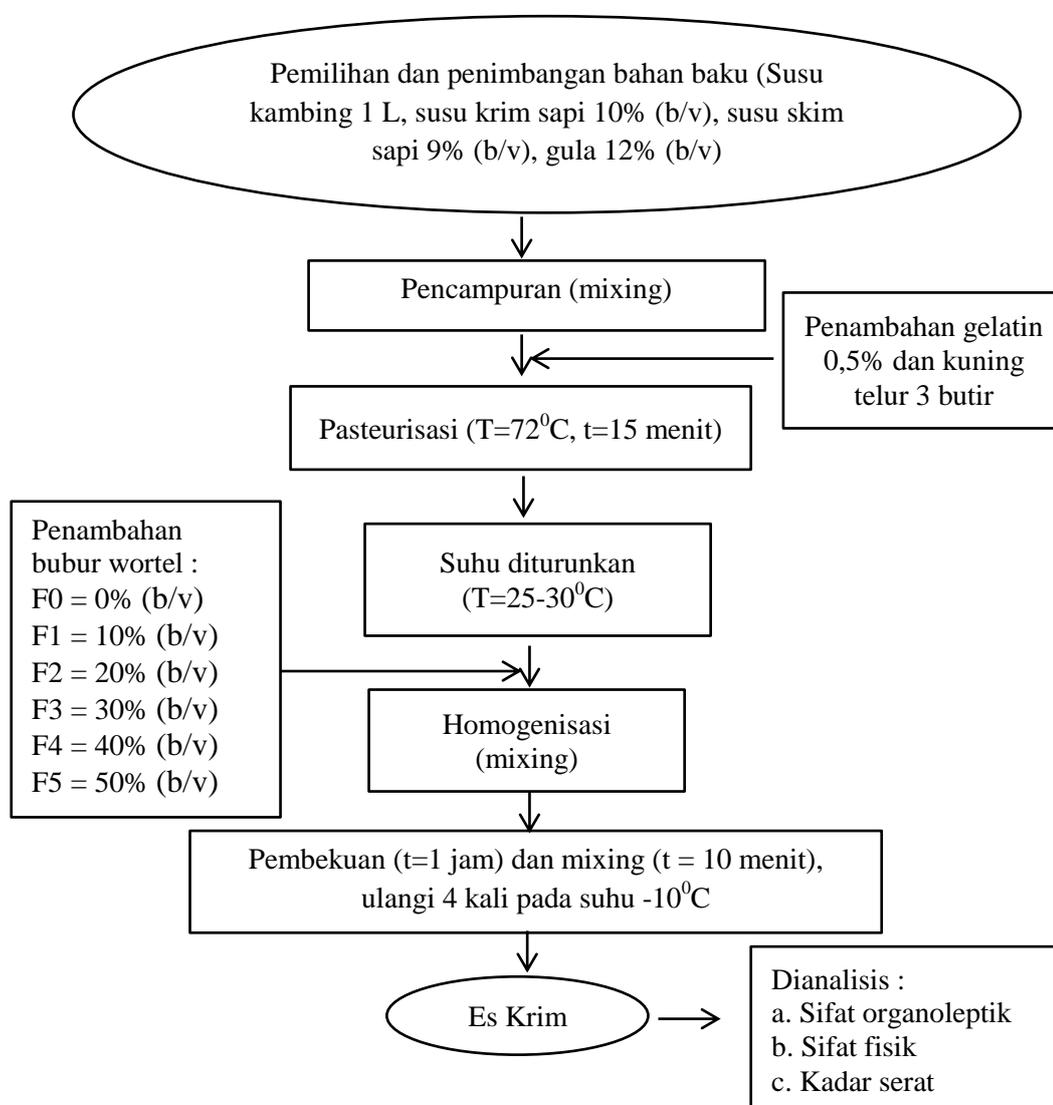


Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan bubur wortel (Fajar *et al.*, 2013) dimodifikasi

3.4.2. Pembuatan Es Krim

Pembuatan es krim menggunakan susu kambing, susu krim, susu skim, gula, kuning telur, gelatin dan ditambahkan bubur wortel dengan konsentrasi berbeda. Bubur wortel yang digunakan sebanyak 0% (F0), 10% (F1), 20% (F2), 30% (F3), 40% (F4), dan 50% (F5) (b/v). Proses pembuatan es krim dilakukan dengan mencampurkan (mixing) susu kambing 1 L, susu krim 10% dari susu kambing, susu skim 9% dari susu kambing, dan gula 12% dari susu kambing dalam wadah baskom. Selanjutnya dilakukan proses pasteurisasi pada suhu 72⁰C selama 15 menit dalam panci stainless steel sambil ditambahkan gelatin 0,5% dan kuning

telur 3 butir. Selanjutnya suhu campuran diturunkan hingga suhu 25-30⁰C dan dicampurkan dengan bubuk wortel sesuai taraf perlakuan dan dihomogenkan (mixing). Campuran yang telah homogen ditempatkan didalam wadah tertutup, disimpan dalam freezer selama 1 jam pada suhu -10⁰C. Campuran es krim dihomogenkan kembali dengan menggunakan mixer selama 10 menit, lalu dimasukkan kembali kedalam freezer dan diulangi sebanyak 4 kali. Es krim siap dianalisa. Diagram alir pembuatan es krim disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan es krim pada penelitian (Susilawati *et al.*, 2014) dimodifikasi

3.5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengamatan terhadap sifat organoleptik es krim (warna, aroma, rasa, tekstur dengan uji skoring dan penerimaan keseluruhan dengan uji hedonik), kadar serat kasar, dan sifat fisik (overrun dan kecepatan meleleh). Perlakuan yang terbaik selanjutnya akan diuji sifat kimia (karbohidrat, protein, abu, kadar air dan lemak).

3.5.1. Pengujian Sifat Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah dengan menggunakan uji skoring meliputi pengujian terhadap rasa, tekstur, warna, dan aroma, sedangkan untuk penerimaan keseluruhan dilakukan dengan uji hedonik. Penilaian dilakukan dengan 25 panelis semi terlatih (Meilgaard *et al.*, 1999). Panelis diminta memberikan nilai sesuai dengan penilaian terhadap atribut sensori yang dinilai yaitu rasa, tekstur, warna, dan aroma untuk uji skoring, serta penerimaan keseluruhan untuk uji hedonik. Panelis yang digunakan adalah 25 panelis semi terlatih, mahasiswa jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Sampel yang sudah diberi kode disajikan secara acak kepada panelis, kemudian panelis diminta untuk memberikan nilai menurut tingkat skoring dan kesukaannya. Kuesioner uji skoring dan uji hedonik (kesukaan) es krim wortel berbasis susu kambing etawa dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Kuesioner uji skoring es krim wortel berbasis susu kambing etawa

Uji Skoring						
Nama :			Tanggal Pengujian :			
Produk : Es Krim						
Dihadapan anda disajikan sampel es krim wortel berbasis susu kambing. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut satu-persatu, yaitu aroma, rasa, warna, dan tekstur. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :						
Penilaian	506	221	167	463	881	315
Aroma						
Rasa						
Warna						
Tekstur						
Keterangan skor uji skoring es krim wortel berbasis susu kambing :						
1. Aroma			2. Rasa			
Sangat tidak khas susu kambing : 5			Sangat manis : 5			
Tidak khas susu kambing : 4			Manis : 4			
Agak khas susu kambing : 3			Agak manis : 3			
Khas susu kambing : 2			Tidak manis : 2			
Sangat khas susu kambing : 1			Sangat tidak manis : 1			
3. Warna			4. Tekstur			
Sangat orange : 5			Sangat lembut : 5			
Orange : 4			Lembut : 4			
Agak orange : 3			Agak lembut : 3			
Tidak orange : 2			Kasar : 2			
Sangat tidak orange : 1			Sangat kasar : 1			

Selanjutnya, tabel kuesioner untuk uji kesukaan es krim wortel berbasis susu kambing etawa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kuesioner uji kesukaan es krim wortel berbasis susu kambing etawa

Uji Hedonik						
Nama :				Tanggal Pengujian :		
Produk: Es Krim						
<p>Dihadapan anda disajikan sampel es krim wortel berbasis susu kambing. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel tersebut berdasarkan kesukaan anda. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :</p>						
Penilaian	506	221	167	463	881	315
Penerimaan keseluruhan						
<p>Keterangan uji hedonik es krim wortel berbasis susu kambing :</p> <p>Penerimaan keseluruhan</p> <p>Sangat suka : 5</p> <p>Suka : 4</p> <p>Agak suka : 3</p> <p>Tidak suka : 2</p> <p>Sangat tidak suka : 1</p>						

3.5.2. Pengujian Kandungan Serat

Pengukuran kadar serat kasar dilakukan dengan metode Sudarmadji (1984). Serat kasar adalah residu dari bahan makanan atau pertanian setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih. Sebanyak 2 g bahan kering yang telah dihaluskan dan ekstraksi lemaknya dengan sokhlet, apabila bahan mengandung sedikit lemak misalnya sayur-sayuran, gunakan 10 g ; tidak perlu dikeringkan dan diekstraksi lemaknya. Pindahkan bahan dalam labu Erlenmeyer 600 ml. Tambahkan 200 ml larutan H₂SO₄ mendidih (1,25 g H₂SO₄ pekat/100 ml = 0,255N H₂SO₄) dan tutuplah dengan pendingin balik, didihkan selama 30 menit dan digoyang-goyangkan.

Saring suspensi melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam Erlenmeyer dicuci dengan aquades mendidih. Cuci residu dalam kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (uji dengan kertas lakmus). Pindahkan secara kuantitatif residu dari kertas saring ke dalam erlenmeyer kembali dengan spatula, dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih (1,25 g NaOH/100ml = 0,313 N NaOH) sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk ke dalam erlenmeyer. Didihkan dengan pendingin balik sambil kadang kala digoyang-goyangkan selama 30 menit. Saringlah melalui kertas saring yang telah diketahui beratnya, sambil dicuci dengan K₂SO₄ 10%. Cuci lagi residu dengan aquades mendidih dan 15 ml alkohol 95%. Keringkan kertas saring dengan isinya pada suhu 110⁰C sampai berat konstan (1-2 jam) dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Berat residu = berat kasar.

$$\% \text{ Serat Kasar} = \frac{B-C}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat Contoh

B = Kertas Saring+ Serat

C = Kertas Saring

3.5.3. Pengujian Sifat Fisik

Pengujian sifat fisik es krim dilakukan dengan pengujian overrun dan pengujian kecepatan meleleh pada es krim.

a. Pengujian Overrun

Overrun menunjukkan penambahan volume adonan es krim karena udara yang terperangkap di dalam campuran es krim akibat proses agitasi. Overrun

mempengaruhi tekstur dan kepadatan yang sangat menentukan kualitas es krim. Semakin tinggi overrun semakin rendah padatan pada produk es krim, juga semakin cepat meleleh (Susilawati *et al.*, 2014).

Pengembangan volume es krim dinyatakan sebagai overrun dan dihitung berdasarkan perbedaan volume es krim dengan volume adonan pada massa yang sama atau perbedaan massa es krim dan massa adonan pada volume yang sama (Marshall dan Arbuckle, 2000). Nilai overrun dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

V adonan = volume adonan es krim sebelum dibekukan

V es krim = volume es krim setelah dibekukan

b. Pengujian Kecepatan Meleleh

Kecepatan meleleh merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna. Es krim berkualitas baik adalah yang resisten terhadap pelelehan. Waktu pelelehan akan diukur dengan cara es krim dituang dalam gelas ukur yang mempunyai volume 100 ml kemudian disimpan dalam freezer selama 24 jam, lalu gelas ukur dikeluarkan dari freezer, es krim yang menonjol pada permukaan dipotong dengan pisau stainless steel, gelas ukur diletakkan dalam wadah dan dicatat waktu semula sampai es krim mencair semua (Roland *et al.*, 1999).

3.5.4. Pengujian Sifat Kimia Perlakuan Terbaik

Pengujian sifat kimia es krim dilakukan dengan analisis protein, analisis lemak, analisis kadar air, analisis kadar abu dan analisis karbohidrat.

a. Analisis Protein

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode “Kjeldahl” (AOAC, 2005), yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,1 - 0,5 g, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml, kemudian didekstruksi sampai larutan menjadi hijau jernih dan SO_2 hilang. Larutan dibiarkan dingin dan dipindahkan ke labu 50 ml NaOH dan diencerkan dengan aquades sampai tanda tera, kemudian dimasukkan ke dalam alat destilasi, ditambahkan dengan 5-10 ml NaOH 30-33% dan dilakukan destilasi. Destilat ditampung dalam larutan 10 ml asam borat 3% dan beberapa tetes indikator (larutan bromcresol green 0,1% dan larutan metil merah merah 0,1%) dalam alkohol 95% secara terpisah dan dicampurkan antara 10 ml bromcresol green dengan 2 ml metil merah kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai larutan berubah warnanya menjadi merah muda. Penentuan kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Protein} = \frac{(VA - VB) \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%}{W \times 1000}$$

Keterangan :

VA : ml HCl untuk titrasi sampel
 VB : ml HCl untuk titrasi blanko
 N : normalitas HCl standar yang digunakan
 Berat atom Nitrogen : 14,007
 faktor konversi protein : 6,25
 W : berat sampel (g)

b. Analisis Lemak

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode “Soxhlet Extractor” (AOAC, 2005), yaitu lemak yang terdapat dalam sampel diekstrak dengan menggunakan pelarut lemak nonpolar. Prosedur analisis kadar lemak sebagai berikut : labu destilasi yang akan digunakan dioven selama 15 menit pada suhu 105°C, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 5 g (B) lalu dibungkus dengan kertas timbel, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam alat ekstraksi Soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu destilasi yang telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksan dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi lemak selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu destilasi berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling dan ditampung setelah itu ekstrak lemak yang ada dalam labu destilasi dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 10 menit, lalu labu destilasi didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu destilasi diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan.

Penentuan kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Lemak Total} = \frac{(C-A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

- A : berat labu destilasi kosong (g)
- B : berat sampel (g)
- C : berat labu destilasi dan lemak hasil ekstraksi (g)

c. Analisis Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode “Gravimetri” (AOAC, 2005). Prinsipnya adalah dengan menguapkan molekul air bebas yang ada dalam sampel. Sampel lalu ditimbang sampai didapat bobot konstan dengan asumsi semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan merupakan banyaknya air yang diuapkan. Cawan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100 – 105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dioven pada suhu 100 – 105°C selama 6 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C). Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Penentuan kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

A: berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

d. Analisis Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode “Gravimetri” (AOAC, 2005). Prinsipnya adalah pembakaran bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air dan karbondioksida tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut

abu. Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Cawan didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-600°C sampai pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{(\% Kadar Abu)} = \frac{C-A}{B-A} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan + sampel awal (g)

C = Berat cawan + sampel kering (g)

e. Analisis Karbohidrat

Kadar karbohidrat dihitung dengan menggunakan metode “by different”

(Winarno,1992). Perhitungan untuk analisis kadar karbohidrat adalah:

$$\% \text{Karbohidrat} = 100\% - \% (\text{Protein} + \text{Lemak} + \text{Abu} + \text{Air})$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil simpulan bahwa :

1. Konsentrasi bubur wortel terbaik yang dapat menghasilkan es krim kaya serat berbasis susu kambing etawa dengan karakteristik sifat fisik dan organoleptik yang disukai oleh konsumen adalah perlakuan F3 (penambahan bubur wortel 30%).
2. Es krim wortel berbasis susu kambing etawa perlakuan terbaik (F3) memiliki karakteristik warna dengan skor 3,940 (orange), aroma dengan skor 3,875 (tidak khas susu kambing), rasa dengan skor 3,935 (manis), tekstur dengan skor 3,965 (lembut), penerimaan keseluruhan dengan skor 3,873 (suka), kecepatan meleleh 1893,75s (31,6 menit), overrun 72,500%, kadar serat kasar 1,083%, kadar protein 8,130%, kadar lemak 6,810%, kadar air 55,200%, kadar abu 1,750%, dan kadar karbohidrat 28,110%.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Proses homogenisasi es krim sebaiknya dilakukan lebih dari 4 kali untuk menghasilkan tekstur es krim yang lebih lembut.

2. Perlu adanya komersialisasi produk es krim wortel berbasis susu kambing etawa perlakuan terbaik yaitu penambahan bubuk wortel 30% (F3).
3. Perlu dilakukan pengujian kadar β -karoten pada produk es krim wortel berbasis susu kambing etawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, R. S., Asrawaty. dan Akbar. 2017. Sifat Fisikokimia dan Sensoris Es Krim Labu Kuning dengan Penambahan Tepung Talas Sebagai Pengental. *Jurnal Agroland*. 24 (2):89-94.
- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka umum, Jakarta. 61 hlm.
- Aprilawati, D. L., Surtijono, S. E. L., Karisoh, Ch. M. dan Sondakh, E. H. B. 2017. Sifat Organoleptik Es Krim dengan Penambahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L). *Jurnal ZooteK ("ZooteK" Journal)*. 37(2):474 – 482.
- Arbuckle, W. S. 2000. *Ice Cream Third Edition*. Avi Publishing Company, Inc. London. Pp 403.
- Associates of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. *Official Method of Analisis of the Associates of Official Analytical Chemist*. AOAC. New York. Pp 1141.
- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Penebar Swadaya, Jakarta. 87 hlm.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Produksi Buah-Buahan di Indonesia 2011-2016. Diakses pada tanggal 15 September 2018. Hlm : 10.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2016. Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Provinsi Lampung. BPS Provinsi Lampung. Lampung. Diakses pada tanggal 27 September 2018. Hlm : 8.
- Bahri, S. 2008. Kebijakan dan Strategi Pengembangan Ternak. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Inovasi Teknologi Mendukung Pengembangan Agribisnis Peternakan Ramah Lingkungan. Puslitbangnak, Balitbangtan. Bogor. Hlm : 4-14.
- Budiarsana, I. 2011. *Efisiensi Produksi Susu Kambing Peranakan Etawah*. Balai Penelitian Ternak, Bogor. 260 hlm.
- Cahyono, B. 2002. *Wortel Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius, Yogyakarta. 96 hlm.

- Chan, L. A. 2008. *Membuat Es Krim*. Agromedia Pustaka, Jakarta. 76 hlm.
- Dalimartha, S. 2001. *Atlas, Tumbuhan Obat Indonesia*. Trubus Agriwidya, Jakarta. 170 Hlm.
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung. 2011. *Kambing Produk Unggulan Peternakan Lampung*. Bandar Lampung. Hlm : 16.
- Elha, A. T. dan Sulandari, L. 2015. Pengaruh Jumlah Ekstrak Angkak (*Red fermented rice*) dan Puree Stroberi Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim. *E-Journal Boga*. 3(1):37-45.
- Fajar, A., Wijana, S. dan Lailatul, N. 2013. Pembuatan Tablet Effervescent Wortel (*Daucus carota L.*) pada Skala Ganda. *Jurnal Industria*. 2(3):141-150.
- Fennema, O. R. 2008. *Food Chemistry Fourth Edition*. Marcel Dekker, Inc. New York. Pp 1262.
- Filiyanti, I., Affandi, D. R. dan Amanto, B. S. 2013. Kajian Penggunaan Susu Tempe dan Ubi Jalar Ungu Sebagai Pengganti Susu Skim pada Pembuatan Es Krim Nabati Berbahan Dasar Santan Kelapa. *Jurnal Teknosains Pangan*. (2)2: 57-65.
- Goff, H. D. 2000. *Controlling Ice Cream Structure by Examining Fat Protein Interactions*. J. Dairy Technology. Australia. Pp:78-81.
- Hartati, R. H., Yusmarini. dan Johan, V. S. 2017. Penambahan Buah Nanas dalam Pembuatan VelveWortel. *Jom Faperta Ur*. 4(2):7.
- Hartatie, E. 2011. Kajian Formulasi (Bahan Baku, Bahan Pemantap) dan Metode Pembuatan Terhadap Kualitas Es Krim. *GAMMA*. 7(1):20-26.
- Kartika, B., Hastuti, P. dan Supartono, W. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi-UGM, Yogyakarta. Hlm:13-17.
- Kustyawati, M. E., Susilawati., Tobing, D. dan Trimaryanto. 2012. Profil Asam Lemak dan Asam Amino Susu Kambing Segar dan Terfermentasi. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*. 23(1):1-7.
- Kusuma, B. D. dan Irmansyah. 2009. *Menghasilkan Kambing Peranakan Etawa Jawa Kontes*. PT Agro Media Pustaka, Jakarta. 102 hlm.
- Makmun, C. 2007. *Wortel Komoditas Ekspor yang Gampang Dibudidayakan*. Kasinius, Yogyakarta. Hlm:32.
- Marshall, R. T. and Arbuckle, W. S. 2000. *Ice Cream, 5th Ed. Thompson Publishing*. New York. Pp 349.

- Meilgaard, M. C., Civille, G. V. and Carr, B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. Pp 464.
- Mulyani, T., Rosida. dan Vanto, A. P. 2014. Pembuatan Es Krim Rumput Laut (*Phaeophyceae*). *Jurnal Rekapangan*. 8(1):1-9.
- Oksilia, I., Syafutri, M. I. dan Lidiasari, E. 2012. Karakteristik Es Krim Hasil Modifikasi dengan Formulasi Bubur Timun Suri (*Cucumis melo L.*) dan Sari Kedelai. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 23(1):1-6.
- Padaga, M, dan Sawitri, M. E. 2005. *Es Krim yang Sehat*. Trubus Agrisarana, Surabaya. 112 hlm.
- Pantastico. 2012. *Biochemistry Modern*. Co.Inc. London. Pp 362.
- Piliang, W.G. dan Djojoseobagio, S. 2002. *Fisiologi Nutrisi*. Vol. I Edisi Ke-4. IPB Press, Bogor. 291 hlm.
- Rini, A. K., Ishartani, D. dan Basito. 2012. Pengaruh Kombinasi Bahan Penstabil Cmc dan Gum Arab Terhadap Mutu Velva Wortel (*Daucus carota L.*) Varietas Selo dan Varietas Tawangmangu. *Jurnal Teknosains Pangan*. 1(1) : 1-9.
- Roland, A.M., Phillips, L. G. and Boor, K.J. 1999. Effect of Fat Content on The Sensory Properties, Melting, Colour and Hardness of Ice Cream. *J. Dairy Sci*. 82: 32-38.
- Santoso, A. 2011. Serat Pangan (*Dietary Fiber*) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Magistra No. 75 Th. Xxiii*. ISSN 0215-9511. Hlm:1-6.
- Setiawan, T. dan Tanius, A. 2005. *Beternak Kambing Perah Peranakan Etawa Edisi 1*. Penebar Swadaya, Jakarta. 54 Hlm.
- Simanungkalit, H., Indriyani. dan Ulyarti. 2016. Kajian Pembuatan Es Krim dengan Penambahan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 18(1):20-26.
- Sodiq dan Abidin, Z. 2008. *Meningkatkan Produksi Susu Kambing Peranakan Etawa*. PT Agro Media Pustaka, Jakarta. 122 hlm.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1995. 01-3713-1995. Es Krim. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. Hlm : 5.
- Steel and Torrie. 2005. *Statistical and Plan Disign*. 7th ed. London. Pp 380.
- Sudarmadji, S. 1984. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta. 172 hlm.

- Sunarlim, R., Tryantini., Bambang, S. dan Hadi, S. 1992. Upaya Mempopulerkan dan Meningkatkan Penerimaan Susu Kambing dan Domba. Presiding Sarasehan Usaha Ternak Domba dan Kambing Menyongsong Era PJPT II. ISPI dan PDHI. Bogor. Hlm : 4-19.
- Suprayitno, E., Kartikaningsih, H. dan Rahayu. 2001. Pembuatan Es Krim Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari *Sargassum* sp. *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia*. 1(3):23-27.
- Susilawati., Nurainy, F. dan Nugraha, A. W. 2014. Pengaruh Penambahan Ubi Jalar Ungu Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim Susu Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 19(3):1-14.
- Susilawati. dan Sartika, D. 2017. Produksi Es Krim Susu Kambing dengan Modifikasi Tepung Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* B) Sebagai Penstabil Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Es Krim. *Prosiding Seminar Nasional 2017 FKPT-TPI*. Hlm:1-10.
- Susilorini, T. E. dan Sawitri, M. E. 2006. *Produk Olahan Susu*. Penebar Swadaya, Jakarta. 138 hlm.
- Takaichi, A. 2013. *Distributions, Biosynthesis and Functions of Carotenoids in Algae*. Agro Food Industry Hi Tech. Pp 24.
- Tampubolon, R. H. S., Yusmarini. dan Johan, V. S. 2017. Penambahan Buah Nanas dalam Pembuatan Velva Wortel. *JOM FAPERTA UR*. 4(2):1-15.
- Tuhumury, H. C. D., Nendissa, S. J. dan Rumra, M. 2016. Kajian Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Es Krim Pisang Tongka Langit. *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*. 5(2): 46-52.
- United State Department of Agricultural (USDA). (2016). National Nutrient Database for Standard Reference. <http://www.nal.usda.gov/foodcomp/search>. Diakses pada tanggal 22 September 2018. Hlm : 19.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 253 hlm.