

TESIS

**KAJIAN POTENSI *STABILIZER* KOMBINASI TEPUNG
PORANG DAN TEPUNG JAGUNG SEBAGAI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DAN KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA
ES KRIM**

STUDY OF POTENTIAL *STABILIZER* OF A COMBINATION PORANG
FLOUR AND CORN FLOUR AS ANTIOXIDANT ACTIVITY AND
PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS ICE CREAM

**RISTA CAHYA ROFITA
I012212002**



**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

**KAJIAN POTENSI *STABILIZER* KOMBINASI TEPUNG
PORANG DAN TEPUNG JAGUNG SEBAGAI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DAN KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA
ES KRIM**

Disusun dan diajukan oleh

**RISTA CAHYA ROFITA
I012212002**



**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

**KAJIAN POTENSI STABILIZER KOMBINASI TEPUNG
PORANG DAN TEPUNG JAGUNG SEBAGAI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DAN KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA
ES KRIM**

Disusun dan diajukan oleh :

RISTA CAHYA ROFITA
NIM: 1012212002

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan
Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 27 Maret 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc
NIP. 19640712 198911 2 002

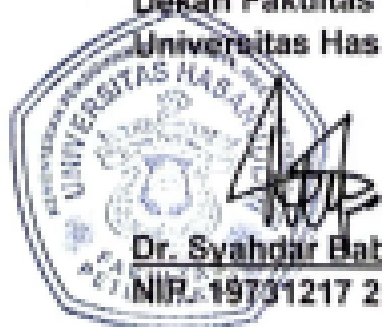
Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP
NIP. 19750813 200212 2 001

**Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan**

Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU
NIP. 19641231 198903 1 026

**Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**



Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rista Cahya Rofita
Nomor Induk Mahasiswa : I012212002
Program studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**KAJIAN POTENSI *STABILIZER* KOMBINASI TEPUNG PORANG DAN
TEPUNG JAGUNG SEBAGAI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA
ES KRIM**

Adalah karya tulisan ini saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 31 Maret 2024
ng Menyatakan



Rista Cahya Rofita

ABSTRAK

Rista Cahya Rofita. I012212002. Kajian Potensi *Stabilizer* Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung Sebagai Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Fisikokimia Es Krim. Dibimbing oleh **Ratmawati Malaka** dan **Fatma Maruddin**.

Salah satu pengembangan produk es krim adalah penggunaan tepung porang dan tepung jagung sebagai *stabilizer*. Tujuan Penelitian untuk menganalisis aktivitas antioksidan dan kualitas fisikokimia es krim dengan kombinasi *stabilizer* (tepung porang dan tepung jagung) yang berbeda. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari lima perlakuan kombinasi *stabilizer* dengan tiga kali ulangan. Perlakuan kombinasi *stabilizer* tepung porang dan tepung jagung sebagai berikut; P1: Tepung jagung 100%; P2: Tepung porang 25% dan tepung jagung 75%; P3: Tepung porang 50% dan tepung jagung 50%; P4: Tepung porang 75% dan tepung jagung 25%; P5: Tepung porang 100%. Perlakuan kombinasi *stabilizer* tepung porang dan tepung jagung berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan dan viskositas es krim dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa, tekstur, kesukaan, daya leleh, dan overrun es krim. Penggunaan kombinasi *stabilizer* 50% tepung porang dan 50% tepung jagung menghasilkan es krim terbaik secara aktivitas antioksidan. Sedangkan penggunaan *stabilizer* 100% tepung porang menghasilkan es krim terbaik secara karakteristik fisikokimia dilihat dari parameter rasa, tekstur, *overrun* dan viskositas es krim,

Kata kunci: Es krim, *stabilizer*, tepung porang, tepung jagung, aktivitas antioksidan, kualitas fisikokimia

ABSTRACT

Rista Cahya Rofita. I012212002. Study of Potential *Stabilizer* Combination of Porang Flour and Corn Flour As Antioxidant Activity and Physicochemical Characteristics of Ice Cream. Supervised by **Ratmawati Malaka** and **Fatma Maruddin**

One of the ice cream product developments is the use of porang flour and corn flour as *stabilizer*. The aim of the study was to analyze the antioxidant activity and physicochemical quality of ice cream with different *stabilizer* combinations (porang flour and corn flour). The study used a completely randomized design (CRD) consisting of five *stabilizer* combination treatments with three replications. The treatment of *stabilizer* combination of porang flour and corn flour was as follow; P1: 100% corn flour; P2: 25% porang flour and 75% corn flour; P3: 50% porang flour and 50% corn flour; P4: 75% porang flour and 25% corn flour; P5: 100% porang flour. The treatment of *stabilizer* combination of porang flour and corn flour had a very significant effect ($P < 0.01$) on antioxidant activity and viscosity of ice cream and no significant effect ($P > 0.05$) on taste, texture, liking, melting power, and overrun of ice cream. The use of a stabilizer combination of 50% porang flour and 50% corn flour produces the best ice cream in antioxidant activity. While the use of a 100% stabilizer of porang flour produces the best ice cream in terms of physicochemical characteristics seen from the parameters of taste, texture, overrun and viscosity of ice cream.

Keywords: Ice cream, *stabilizer*, porang flour, corn flour, antioxidant activity, physicochemical quality

KATA PENGANTAR

Assalamu`alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis, dengan judul "**Kajian Potensi *Stabilizer* Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung Sebagai Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Fisikokimia es Krim**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister pada Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar. Penyusunan tesis ini melibatkan banyak pihak yang turut memberikan bantuan baik itu berupa moril, materi maupun spirit kepada penulis, oleh karena itu ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis haturkan kepada :

1. **Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc** sebagai pembimbing utama dan **Prof. Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP** selaku pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktunya untuk mendidik, membimbing, mengarahkan dan memberikan nasihat serta motivasi selama penyusunan tesis ini.
2. **Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si, IPU** dan **Dr. Ir. Nahariah, S.Pt., MP., IPM** serta **Dr. Hajrahwati, S.Pt., M.Si** sebagai pembahas yang telah memberikan saran dalam penulisan tesis ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc**, selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan Universitas Hasanuddin.

4. **Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si**, selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
5. Kedua orang tua tersayang, Ayahanda **H. Zulrofi Tanjung** dan Ibunda **Hj. Hermawati**, yang senantiasa mendoakan penulis, serta untuk saudara dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan dukungan bagi penulis.
6. Bapak dan Ibu **Dosen** yang telah membimbing penulis selama kuliah di Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan dan seluruh **Pegawai Laboratorium Bioteknologi Pengolahan Susu dan Fakultas Peternakan** Universitas Hasanuddin terima kasih atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan karena terbatasnya kemampuan dan waktu yang tersedia. Untuk itu saran dan kritik membangun sangat diharapkan dari pembaca. Semoga tesis ini dapat memberi manfaat untuk semua pihak.

Wassalamu`alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Makassar, 25 Maret 2024

Rista Cahya Rofita

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tinjauan Umum Es Krim.....	4
B. Penggunaan <i>Stabilizer</i> Dalam Pengolahan Es Krim.....	7
C. Tepung Porang	8
D. Tepung Jagung	10
E. Antioksidan.....	12
F. Organoleptik.....	13
G. Daya Leleh	14
I. Viskositas	15
J. Kerangka Pikir Penelitian.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
A. Tempat dan Waktu.....	17
B. Alat dan Bahan.....	17
C. Metode Penelitian	17
E. Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Aktivitas Antioksidan Es Krim	25

B. Rasa Manis	27
C. Tekstur.....	29
D. Kesukaan	31
E. Daya Leleh	32
F. <i>Overrun</i>	35
G. Viskositas	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
Kesimpulan	41
Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Umbi Porang	8
Gambar 2. Tepung Jagung	10
Gambar 3. Kerangka Pikir Penelitian	16
Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Es Krim.....	20
Gambar 5. Persiapan Alat dan Bahan.....	54
Gambar 6. Penimbangan Bahan Es Krim..	54
Gambar 7. Tahap Pencampuran Bahan Es Krim.	54
Gambar 8. Proses Pasteurisasi Bahan.	54
Gambar 9. Pemixeran Adonan Es Krim.	54
Gambar 10. Proses Pembekuan Es Krim Selama 24 Jam Pada Suhu \pm -10°C.	54
Gambar 11. Pengujian <i>Overrun</i>	54
Gambar 12. Pengujian Daya Leleh.	54
Gambar 13. Pengujian Vsikositas.	55
Gambar 14. Pengujian Antioksidan.....	55
Gambar 15. Pengujian Organoleptik.	55
Gambar 16. Jenis Tepung Jagung yang Digunakan.	55
Gambar 17. Jenis Tepung Porang yang Didunakan.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat Mutu Es Krim	6
Tabel 2. Komposisi Kimia Umbi Porang.....	9
Tabel 3. Komposisi Kimia dari Tepung Jagung (Maizena)	11
Tabel 4. Komposisi Bahan Pembuatan Es Krim.....	18
Tabel 5. Aktivitas Antioksidan Es krim	25
Tabel 6. Nilai Rasa Es Krim Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung.....	27
Tabel 7. Nilai Tekstur Es Krim Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung	30
Tabel 8. Nilai Kesukaan terhadap Es Krim Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung.....	31
Tabel 9. Nilai Daya Leleh Es Krim Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung.....	33
Tabel 10. Nilai <i>Overrun</i> Es Krim Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung.....	385
Tabel 11. Nilai Viskositas Es Krim Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Statistik Aktivitas Antioksidan Es Krim dengan Perlakuan Penggunaan <i>Stabilizer</i> Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung	47
Lampiran 2. Analisis Statistik Uji Organoleptik Rasa Es Krim dengan Perlakuan Penggunaan <i>Stabilizer</i> Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung	48
Lampiran 3. Analisis Statistik Uji Organoleptik Tekstur Es Krim dengan Perlakuan Penggunaan <i>Stabilizer</i> Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung	49
Lampiran 4. Analisis Statistik Uji Organoleptik Kesukaan Panelis terhadap Es Krim dengan Perlakuan Penggunaan <i>Stabilizer</i> Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung	50
Lampiran 5. Analisis Statistik Daya Leleh Es Krim dengan Perlakuan Penggunaan <i>Stabilizer</i> Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung	51
Lampiran 6. Analisis Statistik <i>Overrun</i> Es Krim dengan Perlakuan Penggunaan <i>Stabilizer</i> Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung	52
Lampiran 7. Analisis Statistik Viskositas Es Krim dengan Perlakuan Penggunaan <i>Stabilizer</i> Kombinasi Tepung Porang dan Tepung Jagung	53
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	54

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Es krim adalah jenis makanan semi beku yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim dari campuran susu atau produk susu, bahan pemanis, bahan penstabi, bahan pengemulsi dan penambahan cita rasa dibuat melalui beberapa proses tahapan seperti pencampuran, pasteurisasi, homogenisasi, *aging*, pembekuan dan agitasi, pengemasan dan pengerasan. Pengembangan produk es krim telah banyak dilakukan untuk meningkatkan daya tarik konsumen. Prinsip pembuatan es krim adalah memerangkap udara pada adonan es krim sehingga terjadi pengembangan volume yang membuat es krim menjadi mengembang, tidak terlalu padat dan mempunyai tekstur yang lembut.

Stabilizer merupakan bahan aditif yang ditambahkan untuk pengolahan pangan yang berfungsi untuk mempertahankan stabilitas dan memperbaiki kelembutan produk es krim. Selain itu penggunaannya dalam pengolahan es krim dapat mencegah pembentukan kristal es yang besar pada es krim, memberikan keseragaman tekstur produk, memberikan ketahanan agar tidak meleleh/mencair dan memperbaiki sifat produk. Es krim yang diperoleh dengan penambahan *stabilizer* juga menjadi lebih halus dan lembut (Dertli, 2015).

Beberapa bahan yang umum digunakan sebagai *stabilizer* untuk melembutkan tekstur es krim dan *frozen dessert* lainnya antara lain *Carboxy Methil Cellulose* (CMC), gelatin, Na-alginat, karagenan, gum

arab, dan pektin (Syahputra, 2009). *Stabilizer* mengandung senyawa karbohidrat ataupun protein. Kedua senyawa ini dapat menstabilkan komponen adonan sehingga akan mempengaruhi sifat fisikokimia es krim. Alternatif bahan alami yang bisa dikombinasikan dan mengandung senyawa *stabilizer* adalah tepung jagung dan tepung porang. Kedua bahan ini mengandung senyawa karbohidrat maupun protein dalam jumlah yang berbeda.

Tepung umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) mengandung glukomanan 15-65% dan 10,24%. Glukomanan merupakan serat pangan larut air yang bersifat hidrokoloid kuat sehingga berpotensi tinggi untuk digunakan sebagai *stabilize*. Selain itu tepung porang mengandung senyawa terpenoid, flavonoid, dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan (Parwata, 2016). Sedangkan tepung jagung merupakan tepung yang dihasilkan dari pengolahan biji jagung dan mengandung atau karbohidrat sebesar 72-73% (Suarni, 2008). Tepung jagung dikenal sebagai pangan fungsional. Kandungan seperti serat pangan, unsur Fe, dan beta-karoten, (pro vitamin A) diketahui dapat berfungsi sebagai antioksidan.

Penggunaan kombinasi tepung porang dan tepung jagung sebagai *stabilizer* pada penelitian ini diharapkan berefek pada aktivitas antioksidan dan karakteristik fisikokimia es krim. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian penggunaan kombinasi *stabilizer* tepung porang dan tepung jagung dengan persentase yang tepat agar dapat menghasilkan es krim yang sehat dan berkualitas baik.

B. Tujuan Penelitian

Untuk mengkaji penggunaan kombinasi stabilizer tepung porang dengan tepung jagung sebagai aktivitas antioksidan dan karakteristik fisikokimia es krim

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi kepada masyarakat industri dan pembaca mengenai penggunaan kombinasi stabilizer tepung porang dan tepung jagung sebagai aktivitas antioksidan dan karakteristik fisikokimia es krim.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Es Krim

Es krim adalah buih setengah beku yang mengandung lemak teremulsi dan udara. Es krim merupakan salah satu jenis produk olahan susu yang populer di dunia dan sangat digemari oleh semua kalangan. Hidangan ini biasanya dikonsumsi sebagai hidangan penutup atau populer disebut dessert yang dibuat dengan cara membekukan dan mencampur bahan baku secara bersama-sama. Bahan yang digunakan adalah kombinasi susu dengan bahan tambahan seperti gula dan madu atau tanpa bahan perasa dan warna. Bahan utama dari es krim adalah lemak (susu), gula, krim dan air. Sebagai tambahan diberi gula, emulsifier, *stabilizer* dan perasa (Chan, 2008)

Es krim merupakan salah satu pengolahan pangan yang semakin berkembang seiring dengan perkembangan teknologi yang berperan dalam meningkatkan nilai ekonomi pangan dan mengurangi terjadinya penurunan mutu pangan. Selain itu dilihat dari bahan baku utamanya yaitu susu, es krim juga mengandung vitamin A, vitamin B kompleks, vitamin C dan vitamin D dengan jumlah tertentu, proses pembuatan es krim tidak menggunakan pemanas terlalu tinggi (suhu pasteurisasi) pada bahan baku sehingga nilai gizi dapat di pertahankan (Hendriani, 2005).

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 (Padaga dan Sawitri, 2005). Bahan es krim di kelompokkan menjadi dua jenis, yaitu: Pertama, *dairy product*, merupakan sumber lemak susu dan bahan padatan tanpa lemak (BPTL) untuk menghasilkan es krim yang baik. Kedua adalah *nondairy product* dan yang termasuk didalamnya bahan pemanis, bahan padatan (total solid), emulsifier dan *stabilizer*, penambah aroma dan air (Saleh dkk., 2012).

Proses pembuatan es krim terdiri dari pencampuran bahan, pasteurisasi LTLT (*Low temperature long time*) atau HTST (*High temperature short time*) yang bertujuan untuk membunuh organisme merugikan, kemudian homogenisasi 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 globula lemak kecil, merata, dan protein dapat mengikat air bebas, pada saat diaging di dalam refrigerator, setelah proses homogenisasi emulsi dibekukan atau didinginkan sekaligus pengadukan di dalam votator pada suhu 4°C yang dipasang sepanjang layar dingin selama beberapa jam untuk meningkatkan kualitas whipping dan pengerasan (*hardening*) di dalam *freezer* (Astawan, 2010). Gula berguna dalam menurunkan titik beku, meningkatkan viskositas dan memberikan rasa manis (Malaka, 2010). Efek utama dari pendinginan adalah mendinginkan lemak dalam proses emulsi dan kristalisasi dari inti, mengakibatkan mikroba mengalami *heat shock* yang menghambat pertumbuhan mikroba sehingga jumlah mikroba akan turun drastis.

Selanjutnya aging merupakan proses mendinginkan es krim mix dengan selama 3 - 24 jam dengan suhu 4,4 °C atau dibawahnya. Tujuan aging yaitu memberikan waktu pada *stabilizer* dan protein susu untuk mengikat air bebas, sehingga akan menurunkan jumlah air bebas (Harris, 2011). Setelah aging maka tahap selanjutnya adalah pembekuan dan pembuihan dimana es krim dibekukan dalam lemari es dengan suhu -17,5°C - (-9,35°C) (Malaka, 2014).

Pengelompokkan es krim berdasarkan kandungan lemak dan komponen padatan tanpa lemak dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu standar, premium, dan super premium. Kategori es krim standar minimal memiliki 10% kadar lemak dan 11% kadar padatan bukan lemak, es krim premium memiliki 15% kadar lemak dan 10% kadar padatan tanpa lemak, sedangkan es krim super premium memiliki 17% kadar lemak dan 9,25% kadar solid non lemak (Hartatie, 2011). Syarat mutu es krim berdasarkan Standar Nasional Indonesia 01-3713-1995 seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Es Krim

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan : Penampakan Bau Rasa		Normal Normal Normal
2	Lemak	%b/b	Minimum 5,0
3	Gula dihitung sebagai sukrosa	%b/b	Minimum 8,0
4	Protein	%b/b	Minimum 2,7
5	Bahan Tambahan Makanan Pewarna tambahan Pemanis buatan Pemantap dan mengemulsi	Sesuai SNI 01-0222-1995 - Sesuai SNI 01-0222-1995	Negatif
6	<i>Overrun</i>		Skala industri 70%-80% Skala rumah tangga 30%-50%

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1995)

B. Penggunaan *Stabilizer* Dalam Pengolahan Es Krim

Bahan tambahan lain yang dibutuhkan dalam pembuatan es krim yaitu penstabil atau *stabilizer*. Fungsi utama dari penambahan *stabilizer* pada produk makanan adalah menstabilkan globula lemak, mempengaruhi penampakan produk, memperbaiki dan menjaga kualitas produk. *Stabilizer* dalam es krim berfungsi untuk menstabilkan molekul udara dalam adonan es krim, sehingga air tidak akan mengkristal, lemak tidak akan mengeras dan memperbaiki tekstur, mutu es krim serta ketahanan terhadap pelelehan. Tanpa bahan penstabil, tekstur es krim menjadi kasar karena terbentuknya kristal es (Syahputra, 2008). *Stabilizer* juga memiliki fungsi dalam peningkatan kekentalan, tingkat kelelehan lebih lambat dan lebih seragam, mencegah kristalisasi, mencegah penyusutan selama penyimpanan, menstabilkan emulsi, berpengaruh pada tekstur dan creaminess. Peran dasar *stabilizer* adalah mengurangi jumlah air bebas dalam campuran es krim dengan mengikatnya sebagai air hidrasi dengan membentuk struktur gel, menghasilkan tekstur halus. *Stabilizer* memiliki kapasitas menahan air yang tinggi dan dapat mempengaruhi sifat rheologi pada ice cream mix (ICM) (Soad dkk., 2014).

Jumlah dan jenis campuran *stabilizer* yang dibutuhkan dalam es krim bervariasi dengan komposisi campuran, bahan yang digunakan, waktu proses, suhu dan tekanan, suhu dan waktu penyimpanan dan banyak faktor lainnya. Menurut Padaga dan Sawitri (2006) standar penstabil dalam es krim adalah 0,25 – 0,5%. *Stabilizer* yang banyak digunakan pada makanan olahan susu beku meliputi guar gum, getah

kacang empedu (carob bean gum), CMC, natrium dan priopilen glikol alginate, xanthan, gelatin dan karagenan (Mashrall dkk., 2003).

Alternatif lain yang dapat digunakan sebagai bahan penstabil pada pembuatan es krim yaitu bahan yang mengandung glukomannan dan pati, yaitu tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dan tepung jagung

C. Tepung Porang

Umbi porang atau iles-iles merupakan salah satu jenis tanaman dari marga *Amorphophallus* yang termasuk kedalam suku talas-talasan (*Araceae*). Tanaman tersebut terdapat di daerah tropis dan sub-tropis. Di Indonesia tanaman ini belum banyak dibudidayakan dan hanya tumbuh secara liar di hutan-hutan, sepanjang tepi sungai dan dilereng-lereng gunung. Pemanfaatannya baik untuk industri pangan maupun non pangan masih sangat sedikit (Koswara, 2008).



Gambar 1. Umbi Porang (Dertli, 20115)

Umbi porang banyak mengandung glukomannan dan dikenal dengan nama Konjac Glucomannan (KGM). KGM banyak digunakan sebagai makanan tradisional di Asia seperti mie, tofu dan jelly. Tepung konjac juga merupakan salah satu makanan sehat dari Jepang yang dikenal dengan nama konyaku. Beberapa manfaat dari tepung konjak atau

KGM adalah mengurangi kolesterol darah, mempercepat rasa kenyang sehingga cocok untuk makanan diet dan bagi penderita diabetes, sebagai pengganti agar-agar dan gelatin (Ann dkk., 2010). Umbi porang juga dilaporkan berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri. Metabolit sekunder dalam porang seperti terpenoid, flavonoid, tanin berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan (Maruddin dkk., 2019).

Tabel 2. Komposisi Kimia Umbi Porang Kandungan Per 100 gram

Komposisi Kimia	Umbi Segar (%)	Tepung (%)
Air	83,30	6,80
Glukomannan	3,58	64,98
Pati	7,65	10,24
Protein	0,92	3,24
Lemak	0,02	-
Serat Berat	2,50	5,90&
Kalsium Oksalat	0,19	-
Abu	1,22	7,88
Logam Berat (Cu)	0,09	13,00

Sumber : Arifin, 2001

Tepung porang terdiri dari sebagian besar polisakarida hidrokoloid yaitu glukomannan. Tepung porang mengandung kadar glukomannan yang cukup tinggi yaitu 64,98% (Widjanarko, 2015). Pembuatan tepung porang secara umum yaitu dengan menekan dan menggiling umbi porang, dan pemurnian selanjutnya dipisahkan secara mekanis, pencucian dengan air, atau pencucian dengan etanol. Semua prosesnya mirip dan menghasilkan tepung yang memperkaya glukomannan dan memenuhi spesifikasi yang terdaftar pada Food Chemicals Codex (Xiong, 2007).

Tepung porang menjadi salah satu hasil pertanian yang dikenal kaya akan karotenoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Kandungan gizi dan tingginya antioksidan maka tepung porang dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional. Diharapkan pada pengolahan ini tidak mengganggu aktivitas antioksidan dari tepung porang. Nilai aktivitas antioksidan pada penelitian Yulianti dkk. (2020) tentang pembuatan Sup Labu Siang yang ditambahkan tepung porang berkisar antara 8-14%.

D. Tepung Jagung

Tepung jagung biasa dipakai untuk pengental pada Beberapa produk pangan seperti sup maupun saos, serta dalam pembuatan cake puding dan kue kering (Winarno, 1988).



Gambar 2. Tepung jagung (Dertli, 2015)

Tepung jagung merupakan salah satu produk dari hasil pengolahan biji jagung pasca panen yang mengandung senyawa karbohidrat berupa pati. Tepung jagung terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dalam air panas, yaitu fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Perbandingan amilosa dan amilopektin mempengaruhi sifat pati. Makin kecil kandungan amilosa atau semakin besar kandungan amilopektin, kekentalan yang dihasilkan semakin tinggi. Biasanya pati mengandung lebih banyak amilopektin daripada amilosanya. Pada tepung

jagung nisbah amilosa dan amilopektin mendekati perbandingan 1 – 3 (Sakidja, 1989).

Menurut Sawitri (2006), penambahan tepung jagung sebagai penstabil bertujuan untuk mengikat air bebas dalam campuran, sehingga tidak terbentuk kristal es. Selain itu tepung jagung juga memiliki kelebihan seperti mudah didapat serta harganya lebih murah bila dibandingkan dengan bahan penstabil lainnya. Adapun komposisi kimia dari tepung jagung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia dari Tepung Jagung Per 100 gram Bahan

Komposisi	Jumlah (%)
Air (gr)	10,26
Energi (kkal)	362
Protein (gr)	8,12
Lemak (gr)	3,59
Karbohidrat/pati (gr)	76.89
Serat (gr)	7,3

Sumber: Winarno, 1988

Tepung jagung sangat baik untuk produk – produk emulsi karena mampu mengikat air dan menahan air tersebut selama pemasakan. Fungsi dari tepung jagung antara lain adalah memperbaiki tekstur, citarasa, daya ikat air, dan memperbaiki elastisitas pada produk akhir. Selain itu, tekstur juga merupakan salah satu penilaian kualitas suatu produk selain dari pada nilai makanan dan 90% responden mengemukakan mutu berhubungan dengan tekstur (Hartatie, 2011).

Tepung jagung memiliki kandungan nutrisi tepung jagung tidak kalah dengan tepung porang atau tepung lainnya, bahkan memiliki keunggulan karena mengandung pangan fungsional seperti serat pangan,

unsur Fe, dan beta-karoten (pro vitamin A) yang bermanfaat sebagai antioksidan. Nilai antioksidan pada penelitian Clooney (2018) meneliti tentang pembuatan es krim dengan penambahan tepung maizena dan murbei memiliki nilai antioksidan 4-13%.

E. Antioksidan

Antioksidan ialah suatu senyawa yang dapat menetralsir radikal bebas sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, stroke dan penyakit lainnya. Senyawa antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralsir radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein dan lemak (Parwata, 2016).

Menurut Parwata (2016), antioksidan alami ditemukan pada beberapa jenis sayuran, buah-buahan segar, beberapa jenis tumbuhan dan rempah-rempah seperti vitamin A, vitamin C, vitamin E dan senyawa fenolik (flavonoid).

Kandungan aktivitas antioksidan sampel uji diukur dengan melihat kemampuan dalam menghambat aktivitas radikal bebas DPPH ((1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Metode DPPH digunakan karena merupakan radikal bebas yang stabil dalam larutan etanol serta memiliki serapan kuat dalam bentuk teroksidasi dalam panjang gelombang 517 nm dan berwarna ungu gelap. Menurut Irianti dkk. (2017), DPPH merupakan radikal nitrogen organik yang stabil berwarna ungu tua dan bersifat stabil di suhu ruangan. Pengukuran dengan metode DPPH merupakan metode sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen seperti metode

lain, selain itu metode ini juga terbukti praktis, akurat dan reliable. IC50 (inhibition concentration), yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin kecil harga IC50 maka antioksidan itu semakin kuat dalam menangkal radikal bebas atau dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang semakin kuat.

F. Organoleptik

Uji organoleptik adalah salah satu cara untuk mengukur, menilai atau menguji mutu komoditas dengan menggunakan kepekaan alat indra manusia, yaitu mata, hidung, mulut dan ujung jari tangan. Uji organoleptik juga disebut pengukuran subyektif karena didasarkan pada respon subyektif manusia sebagai alat ukur. Sifat organoleptik yang diuji dalam penelitian ini adalah rasa, tekstur dan kesukaan.

Menurut Soekarto (2002) penilaian organoleptik dengan uji hedonik merupakan salah satu jenis uji penerimaan. Dalam uji ini panelis dimintai mengungkapkan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya ketidaksukaan, disamping itu mereka juga mengemukakan tingkat kesukaan atau ketidaksukaan. Tingkat – tingkat kesukaan ini disebut sebagai skala hedonik, misalnya amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka, netral, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan amat tidak suka. Skala hedonik berbeda dengan skala kategori lainnya dan responnya diharapkan tidak melihat dengan bertambah besarnya karakteristik fisik, namun menunjukkan suatu puncak (*preference maximum*) di atas dan rating yang menurun di bawah (Raharjo, 1998)

Untuk melaksanakan penilaian organoleptik diperlukan panel. Dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat – sifat sensorik suatu komoditi, panel bertindak sebagai instrument atau alat. Panel ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditi berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis. Panel yang digunakan dalam pengujian organoleptik ini adalah panel semi terlatih, dimana panel terdiri dari 15-25 orang mahasiswa yang sebelumnya sudah diberikan informasi dan penjelasan mengenai apa yang ingin dicobakan serta dipilih dari kalangan terbatas seperti orang yang suka es krim. Kriteria penilaian yang diuji berupa warna, aroma, rasa dan kesukaan.

G. Daya Leleh

Daya leleh) merupakan waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna. Es krim yang berkualitas baik adalah es krim yang resisten terhadap pelelehan. Es krim yang bertekstur kasar dan rendah total padatannya akan memiliki resistensi terhadap pelelehan yang rendah, sehingga akan mudah meleleh (Arbuckle, 1996).

Daya leleh es krim sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan ICM, 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; namun juga perlu diperhatikan bahwa 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 (Padaga and Sawitri, 2005).

H. *Overrun*

Overrun adalah penambahan Ice Cream Mix (ICM) karena proses agitasi. *Overrun* menunjukkan penambahan volume adonan es krim karena udara yang tertangkap di dalam campuran es krim akibat proses agitasi (Susilawati, 2014). Pengukuran *Overrun* es krim adalah adalah pengembangan volume (*overrun*) yaitu kenaikan volume es krim karena udara yang membusa ke dalam campuran selama proses pembuihan dan pembekuan (Malaka, 2010). *Overrun* mempengaruhi tekstur dan kepadatan yang sangat menentukan kualitas es krim. Semakin sempit ruang partikel antara bahan, maka semakin sedikit udara yang mudah masuk dalam ICM selama proses agitasi maka semakin rendah pula nilai *overrun* yang dihasilkan (Nuryadi, 2012).

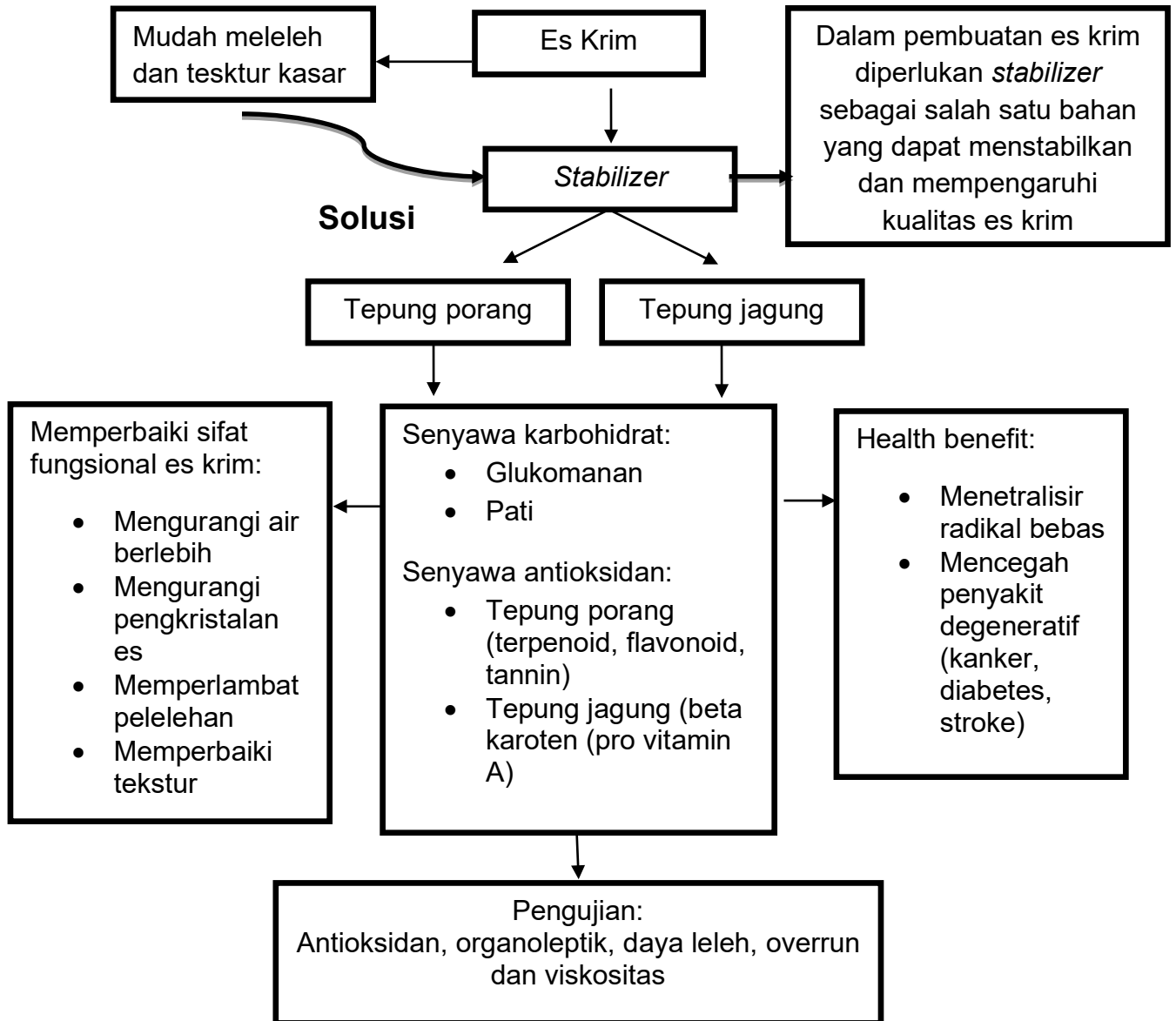
I. Viskositas

Viskositas merupakan ukuran kekentalan suatu cairan atau fluida. Viskositas dilakukan pada adonan soft es krim dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik adonan yang terbentuk (Sa'adah, 2011).

Viskositas atau kekentalan adalah suatu hambatan yang menahan zat cair, yang disebabkan oleh gerakan berpindah dari suatu lapisan ke lapisan lain dalam zat cair dan gerakan-gerakan tersebut menghasilkan hambatan. Viskositas es krim dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, tekanan, bahan pelarut, dan konsentrasi larutan. Kekentalan yang tinggi pada es krim akan menyebabkan *overrun* yang rendah, karena adonan es

krim mengalami kesulitan untuk mengembang dan udara sukar menembus masuk permukaan adonan (Achmad dkk, 2012).

J. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 3. Kerangka Pikir Penelitian