

**PENGARUH PENAMBAHAN STABILIZER *XANTHAN GUM*  
DAN ASAM SITRAT TERHADAP STABILITAS, KADAR  
LIKOPEN DAN VITAMIN C, DAN RASA LANGU PRODUK  
ES KRIM SORBET TOMAT**

**CHE 184650.04 Penelitian**

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar  
sarjana di bidang Ilmu Teknik Kimia

Oleh:

**Gerry Irawan (201620030)**

Pembimbing:

**Tony Handoko, S.T., M.T.**

**Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG**

**2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **PENGARUH PENAMBAHAN STABILIZER *XANTHAN GUM* DAN ASAM SITRAT TERHADAP STABILITAS, KADAR LIKOPEN DAN VITAMIN C, DAN RASA LANGU PRODUK ES KRIM SORBET TOMAT**

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,  
Bandung, Juli 2020

Pembimbing 1,



Tony Handoko, S.T., M.T.

Pembimbing 2,



Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

**SURAT PERNYATAAN**

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gerry Irawan

NPM : 2016620030

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul :

**PENGARUH PENAMBAHAN STABILIZER *XANTHAN GUM* DAN ASAM  
SITRAT TERHADAP STABILITAS, KADAR LIKOPEN DAN VITAMIN C, DAN  
RASA LANGU PRODUK ES KRIM SORBET TOMAT**

adalah hasil pekerjaan saya, dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain,  
telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak  
sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai peraturan yang  
berlaku

Bandung, Juli 2020

Gerry Irawan (2016620030)

## LEMBAR REVISI

**JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN STABILIZER *XANTHAN GUM* DAN ASAM SITRAT TERHADAP STABILITAS, KADAR LIKOPEN DAN VITAMIN C, DAN RASA LANGU PRODUK ES KRIM SORBET TOMAT**

**CATATAN :**

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, Juli 2020

Penguji 1



Anastasia Prima Kristijarti, S.Si., M.T.

Penguji 2



Kevin Cleary Wanta, S.T., M.Eng

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih, anugerah, perlindungan, dan pimpinan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Stabilizer *Xanthan Gum* dan Asam Sitrat Terhadap Stabilitas, Kadar Likopen, Vitamin C, Dan Rasa Langu Produk Es Krim Sorbet Tomat”** ini dengan baik. Dalam proses penulisan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Tony Handoko, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa mengarahkan, membimbing dan memberikan masukan kepada penulis selama penyusunan laporan penelitian ini.
2. Ibu Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng selaku dosen pembimbing yang senantiasa mengarahkan, membimbing dan memberikan masukan kepada penulis selama penyusunan laporan penelitian ini.
3. Orangtua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan juga doa kepada penulis selama proses penyusunan laporan penelitian ini.
4. Diandra Irawan, atas masukan-masukan, dukungan, serta doa dalam penyusunan laporan penelitian ini.
5. Teman-teman Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan yang turut memberikan dukungan dan doa dalam penyusunan laporan penelitian ini.
6. Dan berbagai pihak lainnya yang tidak disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari terdapat beberapa hambatan dan kekurangan dalam penyusunan laporan penelitian ini, oleh sebab itu penulis mengharapka adanya masukan dan saran yang positif dari berbagai pihak dalam penyempurnaan laporan penelitian ini.

Akhir kata, penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan penelitian ini. Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Bandung, Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR REVISI .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tema Sentral Masalah .....	3
1.3. Identifikasi Masalah.....	3
1.4. Premis Penelitian.....	4
1.5. Hipotesis Penelitian .....	6
1.6. Tujuan Penelitian .....	6
1.7. Manfaat Penelitian .....	6
BAB II DASAR TEORI.....	8
2.1. Tomat.....	8
2.2. Vitamin A dan Vitamin C .....	11
2.2.1. Vitamin A (Likopen).....	11
2.2.2. Vitamin C.....	14
2.3. Es Krim.....	15
2.4. Sorbet.....	17
2.5. Formulasi Es Krim.....	18
2.5.1. Susu .....	18
2.5.2. Pemanis (Gula).....	19
2.5.3. <i>Stabillizers</i> .....	22
2.5.4. <i>Emulsifiers</i> (Pengemulsi) .....	27
2.8. <i>State of The Art</i> .....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	38

<b>3.1. Bahan Penelitian.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1.1. Bahan Utama Penelitian.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1.2. Bahan Analisis Penelitian.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1.3. Alat Penelitian.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2. Prosedur Penelitian.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.2. Penelitian Utama.....</b>	<b>41</b>
<b>3.2.3. Tahap Analisis.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3. Analisis Produk.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.1. Analisis Stabilitas Produk Sorbet.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.2. Analisis Kadar Air.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.3. Analisis pH Sorbet.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.4. Analisis Vitamin C.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.5. Analisis Likopen.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.6. Uji Organoleptik Rasa Langu.....</b>	<b>45</b>
<b>3.4. Lokasi dan Rencana Kerja Penelitian.....</b>	<b>45</b>
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>48</b>
<b>4.1. <i>Sorting</i> Buah Tomat.....</b>	<b>48</b>
<b>4.2. Penelitian Pendahuluan.....</b>	<b>48</b>
<b>4.2.1. Perhitungan Panjang Gelombang Maksimum dan Kurva Standar Likopen.....</b>	<b>49</b>
<b>4.2.2. Parameter Jus Tomat Murni.....</b>	<b>50</b>
<b>4.3. Perhitungan Waktu Pengadukan Mesin <i>Kenwood</i>.....</b>	<b>50</b>
<b>4.4. Penelitian Utama.....</b>	<b>52</b>
<b>4.4.1. <i>Overrun</i>.....</b>	<b>53</b>
<b>4.4.2. %Kadar Air.....</b>	<b>55</b>
<b>4.4.3. Waktu Leleh.....</b>	<b>57</b>
<b>4.4.4. Kadar Likopen.....</b>	<b>60</b>
<b>4.4.5. Kadar Vitamin C.....</b>	<b>62</b>
<b>4.4.6. Organoleptik Rasa Langu Sorbet Tomat.....</b>	<b>65</b>
<b>4.4.7. Uji Organoleptik Rasa Asam.....</b>	<b>66</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>68</b>
<b>5.1. Kesimpulan.....</b>	<b>68</b>
<b>5.2. Saran.....</b>	<b>68</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN A METODOLOGI ANALISIS.....</b>	<b>74</b>

<b>LAMPIRAN B MATERIAL SAFETY DATA SHEET.....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN C HASIL DATA ANTARA .....</b>	<b>91</b>
<b>LAMPIRAN D GRAFIK.....</b>	<b>106</b>
<b>LAMPIRAN E CONTOH PERHITUNGAN.....</b>	<b>111</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Buah Tomat.....	8
Gambar 2.2. Struktur Molekul Trans Retinol atau Vitamin A.....	11
Gambar 2.3. (a). Struktur Kimia Likopen $C_{40}H_{56}$ .....	12
Gambar 2.3. (b). Struktur Kimia Beta Karoten ( $\beta$ -karoten).....	12
Gambar 2.4. Struktur Molekul Asam Askorbat atau Vitamin C.....	14
Gambar 2.5. Reaksi antara Vitamin C dan Iodin .....	15
Gambar 2.6. Diagram skematik dari mikrostruktur es krim.....	16
Gambar 2.7. Gerak Brown.....	17
Gambar 2.8. Struktur Molekul Sukrosa.....	20
Gambar 2.9. Struktur Molekul Dekstrosa.....	20
Gambar 2.10. Struktur Molekul Laktosa.....	20
Gambar 2.11. Struktur Molekul Fruktosa.....	21
Gambar 2.12. Struktur Molekul Maltosa.....	21
Gambar 2.13. Struktur Molekul <i>Corn Syrup</i> .....	21
Gambar 2.14. Struktur Molekul Aspartam.....	22
Gambar 2.15. Struktur Atom CMC.....	25
Gambar 2.16. Struktur Atom <i>Guar Gum</i> .....	26
Gambar 2.17. Struktur Molekul <i>Xanthan Gum</i> .....	27
Gambar 2.18. Gugus Hidrofilik dan Gugus Hidrofobik dari <i>Emulsifier</i> .....	28
Gambar 2.19. Gambar Diagram Skematik Molekul Aktif <i>Emulsifier</i> Pada Antarmuka Antara Air dan Udara atau Minyak.....	28
Gambar 2.20. (a). Struktur Molekul Monogliserida Gliserol Monostearat.....	29
Gambar 2.20. (b). Struktur Molekul Digliserida Gliserol Distearat.....	29
Gambar 2.21. <i>Flow Diagram</i> Proses Produksi Es Krim Secara Umum.....	30
Gambar 2.22. Skema Alat <i>Freezer</i> Yang Digunakan Dalam Pembuatan Es Krim...	33
Gambar 2.23. Diagram Alir Pembuatan Sorbet Buah.....	37
Gambar 3.1. Pewarnaan Buah Tomat.....	40
Gambar 3.2. Diagram Alir Persiapan Jus Tomat Penelitian Pendahuluan.....	40
Gambar 3.3. Diagram Alir Analisis Jus Tomat Penelitian Pendahuluan.....	41
Gambar 3.4. Diagram Alir Pembuatan Sorbet.....	43
Gambar 4.1. Kurva Panjang Gelombang Maksimum Likopen.....	49

Gambar 4.2. Kurva Standar Konsentrasi Likopen.....	50
Gambar 4.3. Pencarian Waktu % <i>Overrun</i> Terbaik.....	51
Gambar 4.4. Produk Es Krim Sorbet Tomat yang Terbentuk.....	52
Gambar 4.5. Pengaruh Pernambahan <i>Stabilizer</i> Terhadap % <i>Overrun</i> Sorbet Tomat.....	53
Gambar 4.6. Pengaruh Jus Lemon Terhadap % <i>Overrun</i> .....	54
Gambar 4.7. Pengaruh Pernambahan <i>Stabilizer</i> Terhadap %Kadar Air Sorbet Tomat.....	56
Gambar 4.8. Pengaruh Jus Lemon Terhadap %Kadar Air Es Krim Sorbet Tomat.....	56
Gambar 4.9. Pengaruh <i>Stabilizer</i> Terhadap Waktu Leleh Produk Es Krim Sorbet Tomat.....	58
Gambar 4.10. Pengaruh Jus Lemon Terhadap Waktu Leleh Produk Es Krim Sorbet Tomat.....	59
Gambar 4.11. Pengaruh Pernambahan <i>Stabilizer</i> Terhadap Kadar Likopen Sorbet Tomat.....	60
Gambar 4.12. Pengaruh Penambahan Jus Lemon Terhadap Kadar Likopen Es Krim Sorbet Tomat.....	61
Gambar 4.13. Pengaruh Pernambahan <i>Stabilizer</i> Terhadap Kadar Vitamin C Sorbet Tomat.....	63
Gambar 4.14. Pengaruh Penambahan Jus Lemon Terhadap Kadar Vitamin C Es Krim Sorbet Tomat.....	64
Gambar 4.15. Pengaruh Penambahan Jus Lemon Terhadap Uji Organoleptik Rasa Langu Es Krim Sorbet Tomat.....	66
Gambar 4.16. Pengaruh Penambahan Jus Lemon Terhadap Uji Organoleptik Rasa Asam Es Krim Sorbet Tomat.....	67
Gambar A.1. Diagram Alir Pengukuran Densitas Campuran.....	74
Gambar A.2. Diagram Alir Analisis Waktu Leleh.....	75
Gambar A.3. Diagram Alir Analisis Kadar Air .....	75
Gambar A.4. Diagram Alir Kalibrasi pH meter.....	76
Gambar A.5. Diagram Alir Pengukuran pH Sampel .....	77
Gambar A.6. Diagram Alir Analisis %Brix Sampel.....	77
Gambar A.7. Diagram Air Standarisasi Primer.....	77
Gambar A.8. Diagram Air Standarisasi Sekunder.....	78

Gambar A.9. Penentuan Kadar Vitamin C.....	78
Gambar A.10. Diagram Alir Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	79
Gambar A.11. Diagram Alir Penentuan Kurva Standar Konsentrasi Likopen.....	79
Gambar A.12. Diagram Alir Ekstraksi dan Penentuan Konsentrasi Likopen.....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penyediaan, Penggunaan, dan Limbah Tomat Rentang Tahun 2014-2018.	1
Tabel 1.2. Tabel Premis Percobaan Es Krim.....	4
Tabel 2.1. Tabel Kandungan Buah Tomat Merah (Matang).....	9
Tabel 2.2. Kontribusi spesies karotenoid dalam buah tomat.....	11
Tabel 2.3. Spektrum Warna.....	13
Tabel 2.4. Formulasi Umum Es Krim.....	16
Tabel 2.5. Anjuran Minimum dan Maksimum untuk Formulasi Sorbet.....	18
Tabel 2.6. Karakteristik Pemanis untuk Makanan Penutup Beku.....	19
Tabel 2.7. Waktu dan Temperatur Operasi Pasteurisasi Bahan Es Krim.....	31
Tabel 3.1. Peralatan Percobaan.....	38
Tabel 3.2. Tabel Rancangan Variasi Percobaan.....	42
Tabel 3.3. Jadwal Kerja Penelitian.....	46
Tabel 4.1. Indeks Bias dan pH Rata-rata Jus Tomat yang Digunakan Tiap <i>Run</i> .....	48
Tabel 4.2. Hasil Analisis Jus Tomat Murni.....	50
Tabel 4.3. ANOVA %Kadar Air Pada Es Krim Sorbet Tomat.....	57
Tabel 4.4. ANOVA Waktu Leleh Pada Es Krim Sorbet Tomat.....	59
Tabel 4.5. ANOVA Kadar Likopen Pada Es Krim Sorbet Tomat.....	62
Tabel 4.6. ANOVA Kadar Vitamin C Pada Es Krim Sorbet Tomat.....	64
Tabel 4.7. Penilaian Responden Untuk Uji Organoleptik Rasa Langu Es Krim Sorbet Tomat.....	65
Tabel 4.8. Penilaian Responden Untuk Uji Organoleptik Rasa Langu Es Krim Sorbet Tomat.....	67

## DAFTAR SIMBOL

A	= Absorbansi
C	= Konsentrasi Likopen (mg/mL)
K	= Indeks Konsistensi Fluida (Pa.s <sup>n</sup> )
m	= Massa (g)
$\eta$	= Viskositas (mPa.s)
n	= Indeks perilaku aliran
P <sub>o</sub>	= Cahaya memasuki medium
P	= Cahaya keluar medium
$\rho$	= Densitas (g/mL)
T	= Transmittansi
$\tau$	= Tegangan geser ( <i>shear stress</i> ) (Pa)
$\dot{\gamma}$	= Laju geser ( <i>shear rate</i> ) (s <sup>-1</sup> )

## INTISARI

Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum*) adalah satu jenis buah yang sering digunakan di Indonesia. Setiap tahun, ketersediaan tomat di Indonesia selalu menyisakan limbah tomat yang tidak terpakai. Besarnya jumlah limbah tomat yang ada di Indonesia membuat perlu adanya suatu metode pemanfaatan limbah buah tomat. Akan tetapi, buah tomat memiliki kandungan Vitamin A dan Vitamin C yang tinggi. Atas dasar permasalahan tersebut, maka buah tomat dimanfaatkan untuk menjadi suatu produk baru yaitu es krim sorbet.

**Tujuan penelitian** adalah untuk memanfaatkan buah tomat untuk dijadikan produk yang bernilai tinggi yaitu es krim sorbet tomat, mengetahui pengaruh dan kadar terbaik *stabilizer* yang digunakan dalam sorbet mengetahui pengaruh *stabilizer* dan jus lemon terhadap stabilitas produk es krim sorbet, kadar likopen, dan Vitamin C sorbet, dan mengetahui pengaruh asam sitrat untuk menghilangkan rasa langu pada produk es krim sorbet tomat. **Manfaat penelitian** adalah menambah pengetahuan mengenai pembuatan sorbet dari tomat, cara kerja surfaktan dalam homogenisasi sorbet, kadar terbaik surfaktan, dan pengaruh buah lemon penghilangan rasa langu dalam sorbet tomat.

**Metode penelitian** yang digunakan adalah pembuatan es krim sorbet tomat dengan cara *freezing* pada temperatur 4°C hingga -11°C dengan pengadukan selama 35 menit. Produk sorbet akan dianalisis *%overrun* dan waktu lelehnya. Produk sorbet juga akan dianalisis kadar air menggunakan metode pemanasan oven, pH menggunakan pH meter, kadar likopen dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS, dan kadar Vitamin C dengan titrasi menggunakan larutan iodin. Selain itu dilakukan juga metode uji organoleptik untuk mempelajari penghilangan rasa langu dan rasa asam yang berada dalam es krim sorbet tomat.

**Hasil Penelitian** menyatakan bahwa buah tomat dapat dijadikan produk es krim sorbet. Untuk produk es krim sorbet tomat, kadar *stabilizer* optimum yang digunakan adalah 7,5%. Didapatkan hasil bahwa *%Overrun*, waktu leleh, dan *%kadar air* es krim sorbet tomat tidak dipengaruhi oleh penambahan *stabilizer* dan jus lemon. Produk es krim sorbet juga akan mengalami penurunan kadar likopen saat pembekuan dan penambahan *stabilizer*. Kadar Vitamin C produk tidak dipengaruhi oleh penambahan *stabilizer*, akan tetapi akan meningkat dengan meningkatnya jus lemon. Untuk uji organoleptik es krim sorbet tomat, penambahan jus lemon tidak memiliki pengaruh dalam organoleptik rasa langu sorbet tomat akan tetapi mempengaruhi organoleptik rasa asam sorbet tomat.

Kata Kunci : Tomat, *Stabilizer*, Jus Lemon

## ABSTRACT

Tomato fruit (*Solanum Lycopersicum*) is one of the most consumed and used fruit in Indonesia. Every year, the availability of tomato in Indonesia always provide tomato unused waste. The large amount of tomato waste in Indonesia makes it necessary to provide a method for utilizing tomato waste. However, tomatoes are high in Vitamin A and Vitamin C contents. Therefore, the basis of this problem provides a new product development using tomato to make tomato sorbet ice cream.

**The objective** of this research is to utilize tomatoes to be used as a newly developed product tomato sorbet ice cream, determine the effect and the best contents of stabilizers used in sorbet, to determine the effects of stabilizers and lemon extract to the stability of tomato sorbet, contents of Vitamin A and Vitamin C in the sorbet, , and determine the effect of citric acid to eliminate unpleasant taste in the product Tomato Sorbet Ice Cream. **The benefits** of this research are adding knowledge about making sorbet from tomatoes, how surfactants work in homogenizing sorbet, the optimum content of surfactants, and the effect of lemon deodorizing in tomato sorbet.

**Research Method** used in this experiment was the manufacture of tomato sorbet ice cream by freezing at 4°C to -11°C with stirring for 35 minutes. Sorbet ice cream products will be analyzed for %Overrun and melting time. Sorbet Ice cream products will be also analyzed for water content using oven heating method, pH using pH meter, lycopene content using UV-VIS Spectrophotometry, and Vitamin C content using iodometric titration analysis. Last but not least, an organoleptic test method was also conducted to study the elimination of unpleasant taste and acid in tomato ice cream sorbets.

**The result** shows that tomato fruit can be developed to become a tomato sorbet product. For tomato sorbet, it is discovered that the optimum and best content of stabilizer used are 7,5%. The stabilizer and lemon extract addition did not affect the significantly to the %Overrun, melting time, and water content of the tomato sorbet. The lycopene content of tomato sorbet decreases through freezing method and stabilizer. The Vitamin C content of tomato sorbet did not affected by stabilizers, but affected by lemon extract. For organoleptic test of tomato sorbet, the lemon extract did not affect the unpleasant taste of tomato sorbet product and affected the acidic taste of the tomato sorbet product.

Keywords : Tomato, Stabilizer , Lemon Extract

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Solanum Lycopersicum* atau biasa juga disebut tomat adalah salah satu jenis buah yang paling umum dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Buah tomat ini termasuk ke dalam klasifikasi Famili *Solanaceace* dan Genus *Solanum*. Buah tomat ini memiliki bentuk bulat lonjong, dan memiliki warna merah apabila sudah matang, akan tetapi dapat memiliki warna lain juga seperti kuning atau hijau, tergantung tingkat kematangannya. Tumbuhan tomat ini sangat luas pemanfaatannya. Tumbuhan tomat ini dapat dikonsumsi langsung atau sebagai bahan *garnish* bagi salad, dapat dijadikan produk *puree* tomat, jus tomat, saus tomat, serbuk tomat, dan sebagainya.

Menurut Buku Statistik Konsumsi Pangan dari Kementerian Pertanian Indonesia Tahun 2018, jumlah penggunaan (konsumsi) tomat di Indonesia dari tahun 2014-2018 selalu lebih kecil dari jumlah penyediaan (produksi) tomat yang dihasilkan. Hal ini akan menyebabkan adanya limbah (*waste*) tomat yang tidak terpakai. Jumlah limbah tomat ini tiap tahunnya memiliki kecenderungan naik (kecuali pada tahun 2014-2015). **Tabel 1.1** di bawah merupakan tabel penyediaan, penggunaan, dan limbah tomat pada rentang tahun 2014-2018 menurut Kementerian Pertanian.

**Tabel 1.1.** Penyediaan, Penggunaan, dan Limbah Tomat Rentang Tahun 2014-2018 (Kementerian Pertanian Indonesia, 2018)

Tahun	Penyediaan (000 Ton)	Penggunaan / Konsumsi (000 Ton)			Limbah (000 Ton)
		Bibit	Bahan Makanan	Bukan Makanan	
2014	926	7	838	0	81
2015	889	6	804	0	79
2016	894	6	809	0	79
2017	964	7	870	2	85
2018	990	7	892	4	87

**Tabel 1.1** di atas membuktikan bahwa pada tahun 2014-2018, limbah tomat yang dihasilkan cukup besar, yaitu pada rentang 80000-90000 ton per tahunnya dan cenderung meningkat tiap tahunnya. Oleh sebab itu, perlu adanya pemanfaatan untuk limbah tomat ini, untuk menurunkan jumlah limbah tomat di Indonesia.

Tumbuhan tomat ini memiliki rasa yang cenderung kuat dan bersifat langu, sehingga akan menimbulkan rasa yang tidak begitu enak ketika dikonsumsi. Tumbuhan tomat ini juga



cenderung memiliki sifat yang cepat matang dan juga cepat busuk. Akan tetapi, tumbuhan tomat ini memiliki kandungan gizi Vitamin C, Vitamin A, Likopen, dan beta-karoten yang tinggi, sehingga tumbuhan tomat ini dapat memenuhi kebutuhan gizi bagi tubuh. Tumbuhan tomat ini juga memiliki kadar air yang tinggi yaitu  $\pm 94\%$  dan kadar Vitamin A  $42 \mu\text{g}/100 \text{ g}$  dan Vitamin C  $13,7 \text{ mg}/100 \text{ g}$  (Anonymous, 2018). Beberapa produk yang sudah dihasilkan dengan menggunakan tumbuhan tomat adalah jus tomat, saus tomat, *puree* tomat, selai tomat, dan sebagainya.

Pemilihan buah tomat dapat dikatakan tepat untuk dijadikan es krim sorbet dikarenakan tomat memiliki kadar air yang cukup tinggi, sehingga dapat dijadikan produk es krim sorbet yang halus dengan bantuan surfaktan. Tomat memiliki posisi sebagai bahan baku utama menggantikan susu dalam es krim sorbet dan akan menghasilkan produk *non-dairy dessert*. Selain itu, buah tomat juga mengandung kadar Vitamin C dan Vitamin A yang tinggi, sehingga dapat menjadikan produk yang menyehatkan. Produk es krim sorbet ini memiliki rasa yang segar dan enak, lalu lebih mudah dikonsumsi, terutama pada masyarakat di kalangan anak-anak.

Oleh sebab itu, tumbuhan tomat dimanfaatkan untuk dijadikan produk berupa es krim sorbet, yang dalam bentuk dan rasanya dapat lebih diterima di kalangan masyarakat, terutama anak-anak. Es krim adalah produk sederhana, yang mengandung susu, gula (pemanis), dan *cornflour* atau tepung jagung yang digunakan sebagai *stabilizer* (Weir & Weir, 2010). Salah satu turunan dari produk es krim adalah *sorbetto* atau sorbet. Menurut Arbuckle (1986), sorbet adalah produk sirup gula aerasi berbahan dasar buah yang tidak mengandung lemak maupun susu. Produk es krim sorbet dipilih karena prosesnya mudah dan sederhana, pemanfaatannya yang luas, dan aman untuk dikonsumsi. Pada pengembangannya, banyak jenis buah-buahan dan sayur-sayuran berkadar air tinggi yang di jus dan berbentuk *puree* terlebih dahulu sebelum akhirnya dibekukan hingga menjadi produk es krim sorbet, dengan bantuan *stabilizer* atau surfaktan.

Produk es krim sorbet yang dihasilkan juga akan memiliki kadar Vitamin A dan Vitamin C yang dapat dijadikan sumber gizi vitamin bagi masyarakat, seperti bahan baku yang digunakannya, yaitu tomat. Produk yang memiliki tekstur lebih halus, tidak memiliki rasa yang langu, dan dengan bentuk yang lebih menarik (*attractive*) diharapkan dapat membuat masyarakat terutama di kalangan anak-anak lebih tertarik untuk mengonsumsi buah tomat. Produk es krim sorbet dengan metode pembekuan tomat juga dapat mencegah pembusukan pada buah tomat.

## 1.2. Tema Sentral Masalah

Proses pembuatan produk *ice cream* atau es krim berbentuk *sorbet* menggunakan bahan baku buah tomat. Pembuatan produk es krim *sorbet* diharapkan dapat menghasilkan produk *sorbet* yang mengandung kadar vitamin C dan Likopen yang tinggi, tidak memiliki rasa yang langu, dan bersifat homogen. Produk *sorbet* diharapkan dapat memenuhi target pasar pada masyarakat, terutama pada kalangan anak-anak dan memenuhi kebutuhan gizi Likopen dan Vitamin C pada anak-anak. Pada pembuatan sorbet tomat, ada kemungkinan terjadi degradasi Likopen dan Vitamin C pada tomat dikarenakan pembekuan. Lalu, tomat yang mengandung kadar air yang tinggi akan sulit untuk memiliki fasa yang homogen pada saat pembentukan sorbet. Permasalahan terakhir yang dapat terjadi adalah adanya bau atau rasa langu khas tomat yang menyebabkan produk sorbet tomat menjadi tidak enak.

## 1.3. Identifikasi Masalah

Masalah-masalah yang timbul dalam pembuatan produk es krim sorbet tomat adalah:

1. Apakah proses pembuatan tomat menjadi es krim sorbet akan menyebabkan degradasi atau turunnya kadar Likopen dan Vitamin C yang terdapat pada tomat?
2. Bagaimana pengaruh *stabilizer* terhadap homogenitas, kadar Likopen, dan Vitamin C dalam produk es krim sorbet?
3. Berapa kadar *stabilizer* yang dibutuhkan untuk proses homogenisasi pada produk es krim sorbet tomat?
4. Bagaimana pengaruh penambahan asam sitrat terhadap kadar Vitamin C, rasa asam, dan rasa langu pada produk es krim sorbet buah tomat?

#### 1.4. Premis Penelitian

**Tabel 1.2.** Tabel Premis Percobaan Es Krim

Sumber	Bahan-Bahan	Parameter Variabel	Analisis Hasil Terbaik
Cahyadi,2017	Murbei hitam, CMC, Sukrosa	Kadar CMC : 0,2%,0,25%,0,30% ; Kadar Sukrosa : 15%,20%,25%	<b>CMC 0,3 % dan Sukrosa 25%</b> ; Overrun : 25,30%, Kadar air : 65,76% ; Kadar Vitamin C : 22,16%, Kadar Antioksidan : 1954,388 ppm : Hasil Uji Organoleptik Rasa : 4,885 /5
Puteri,2015	Air Kelapa, CMC, Buah Sirsak, Buah Naga, Gula 10%	Kadar CMC : (0,25%,0,50%,0,75%,1%) Lama Penyimpanan : (0 hari,5 hari, 10 hari, 15 hari.20 hari)	<b>Kadar CMC : 1% dan Lama Penyimpanan 10 hari</b> ; Kadar Vitamin C : ±3,6 mg/100g : Total Asam : ±0,2% : Kecepatan leleh : ±44 menit/50g ; Nilai Organoleptik rasa : ±3,16/4
Hasanuddin, 2011	waluh, pisang jantan, susu bubuk skim, susu bubuk full cream, gula pasir, agar-agar, telur, garam, air	Bahan Baku : Pisang dan Waluh Metode Pembuatan : Tradisional dan Semi Modern	<b>Bahan Baku Waluh dan Semi-Modern ; Hasil uji organoleptik rasa terbaik.</b> Overrun : 48,53%, Waktu leleh : 1,32 menit ; Kadar lemak : 9,99%, Kadar Protein : 4,4775%.
Hipólito, 2016	Buah, Stabillizer	<b>Jenis Buah</b> : Jeruk Mandarin, Lemon, Jeruk, Melon, Mangga, Stroberi	<b>Jenis dan asal buah</b> tidak mempengaruhi karakteristik sensorik dari sorbet. Pembuatan buah menjadi sorbet menyebabkan hilangnya aktivitas antioksidan
Istiqomah,2017	350 mL susu edamame, Sucrose 15%, penstabil CMC/Karagenan	Jenis Penstabil : CMC dan Karagenan Kadar Penstabil : 0,2%,0,4%, dan 0,6%	<b>CMC 0,4%</b> ; Overrun : 24,51%, Waktu Leleh: 5 menit 42 detik, Hasil Uji Organoleptik Rasa : 6,05/7
McPherson, 1978	Jeruk, tanpa susu	Kadar aspartam Jenis dan Kadar Stabillizer	<b>Kadar aspartam : 37,5%, stabillizer : xanthan gum 0,55%</b> ; hanya dilakukan analisis profil tekstur uji organoleptik

**Tabel 1.2.** Tabel Premis Percobaan Es Krim (Lanjutan)

Mulyani, 2017	Susu bubuk skim, Susu bubuk full cream, Gula pasir, Bubuk coklat, CMC, Kuning telur, Soda kue, <i>Stabillizer</i> alginat	Kadar <i>Stabillizer</i> Alginat : 0%; 0,6%; 0,9% dan 1,2%	<b>Kadar Alginat 1,2%</b> ; Daya Leleh : 21,40 menit, Overrun : 21%, Kadar Lemak : 11,33 ± 1,65%, Kadar Protein : 2,70±0,08%, Hasil Uji Organoleptik rasa : 3,3±0,46
Pratama, 2017	Tomat, Buah Naga,	Rasio Kadar Tomat / Kadar Buah Naga : (0 : 0), (2 : 4), (3 : 3), dan (4 : 2)	<b>Tomat : Buah Naga = 4 : 2</b> ; Overrun : 22,23%, Waktu leleh : 16,68 menit, Kadar Sukrosa : 22,33%, Kadar Antioksidan : 66,86%, Kadar Lemak : 5,59%, Kadar Protein : 2,73%, Kadar Likopen : 0,2217 mg/g (dengan kenaikan 63,01% dari tomat segar), Hasil Uji Organoleptik Rasa 2,36/3
Swelan, 2015	Whole milk 23 gr, whipped cream 29 gr, skim milk powder 4,6%, sucrose 13 gr, Vanilla flavor 0,1 gr, CMC 0,3 gr, carrot/tomato 30 gr	Bahan Baku : Wortel dan Tomat	<b>Tomat</b> ; Kadar Vitamin C : 56,83 ± 0,79 mg/100g, Kadar Antioksidan : 103,91 ± 1,18 IU/100g, Kadar Lemak : 9,92 ± 0,4 %, Kadar Protein : 1,62 ± 0,1 %
			<b>Wortel</b> ; Kadar Vitamin C : 30,42 ± 1,38 mg/100g, Kadar Antioksidan : 6777,94 ± 1,03 IU/100g, Kadar Lemak : 10,38 ± 0,5 %, Kadar Protein : 1,8 ± 0,0 %
Violisa, 2012	Kacang Kedelai 100 gr, Air, Susu Skim, kuning telur, gula pasir, rumput laut ( <i>stabillizer</i> )	Kadar <i>Stabillizer</i> Rumput Laut : 0,3% , 0,4%, 0,5%	<b>Kadar Rumput Laut : 0,4%</b> ; Overrun : 19,76%, Waktu leleh : 8,765 menit, Kadar Lemak : 1,97%, Kadar Protein : 5,909%, Hasil Uji Organoleptik Rasa: <i>Stabillizer</i> Rumput Laut tidak memberikan pengaruh rasa terhadap produk es krim

### 1.5. Hipotesis Penelitian

1. Proses pembuatan tomat menjadi es krim sorbet tidak akan menyebabkan terjadinya degradasi Likopen dan Vitamin C.
2. Penambahan *stabilizer* akan membuat es krim sorbet menjadi homogen dan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar Likopen dan Vitamin C.
3. Penambahan asam sitrat akan menghilangkan rasa langu pada tomat dan akan meningkatkan kadar Vitamin C pada produk es krim sorbet tomat.

### 1.6. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian es krim sorbet tomat ini adalah :

1. Memanfaatkan buah tomat untuk dijadikan produk yang bernilai tinggi yaitu es krim sorbet tomat.
2. Mengetahui pengaruh *stabilizer* dan jus lemon terhadap kadar Likopen dan Vitamin C pada produk sorbet es krim sorbet tomat.
3. Mengetahui pengaruh *stabilizer* yang digunakan pada proses homogenisasi es krim dan jumlah kadar *stabilizer* yang terbaik untuk digunakan pada produk es krim sorbet.
4. Mempelajari pengaruh asam sitrat untuk menghilangkan rasa langu pada produk es krim sorbet tomat.

### 1.7. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan agar bermanfaat untuk :

#### a. Peneliti

Menjadikan sumber untuk pengetahuan baru mengenai produk es krim sorbet tomat dan menjadi penunjang untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai buah tomat dan produk es krim sorbet.

#### b. Masyarakat

1. Menjadi wawasan untuk pemanfaatan buah tomat untuk dijadikan produk yang bernilai lebih tinggi.
2. Menjadi wawasan untuk pengembangan produk es krim dan sorbet.
3. Memenuhi kebutuhan gizi masyarakat dalam kebutuhan gizi Vitamin A dan Vitamin C.

**c. Pemerintah**

Memberikan solusi untuk limbah tumbuhan tomat agar dimanfaatkan menjadi produk pangan bernilai tinggi.

**d. Industri**

Memberikan alternatif produk baru pemanfaatan buah tomat yaitu produk es krim sorbet tomat sehingga dapat diproduksi secara massal di dalam pabrik.