

**FORMULASI NUTRASETIKAL SEDIAAN *SOFT CANDIES*  
SARI BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum, Mill*) DENGAN  
VARIASI BASIS**

**SKRIPSI**



Oleh:

**NURUL FAIZAH**

**07613142**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2011**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Juli 2011

Penulis,

Nurul Faizah



Kupersembahkan arya kecil ini kepada :

Cahaya hidupku yang senantiasa ada dalam suka maupun duka  
Bapak/Ibu Ali Saefudin yang selalu memberikan doa kepada  
putri bungsu tercinta dalam setiap sujudnya

Pengorbanan, motivasi, kesabaran, ketabahan, dan kasih sayangmu  
yang terlalu mustahil untuk dinilai

Kakak-kakakku Mas Edi Eko Purnomo dan Mbak Irenaeni  
Kurniawati

Terimakasih atas dukungan, doa, kasih sayang, dan pertolongan yang  
diberikan kepada adek

Ponakan-ponakanku Ahmad Zulfar Rafif dan Ibrahim Zain  
Ali, terimakasih untuk keramaian dan kelucuan kalian

Seluruh keluarga, sahabat, dan teman-teman yang selalu  
mensupport

Dan almamater UII yang telah memberikan pendidikan kepadaku

## KATA PENGANTAR



*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul FORMULASI NUTRASETIKAL SEDIAAN *SOFT CANDIES* SARI BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum, Mill*) DENGAN VARIASI BASIS

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Keberhasilan penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Feris Firdaus, S.Si., M.Sc., sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Oktavia Indrati, S.Farm., Apt, selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberi bimbingan dan saran selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Mufrod M. Sc., Apt dan Ibu Asih Triastuti M. Pharm., Apt selaku dosen penguji atas saran, masukan, dan arahan yang bersifat membangun bagi kesempurnaan skripsi ini.
3. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Ketua Jurusan Farmasi UII, Dosen Pembimbing Akademik serta segenap Dosen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas ilmu yang telah diberikan dan segala kelancaran selama menempuh studi.
4. Mas Hartanto selaku Laboran Laboratorium Teknologi Farmasi yang telah membina saya dalam penelitian
5. Partner skripsi Junvidya Heroweti dan sahabat Putri Rahmitasari atas kesabaran, dukungan dan doa yang telah diberikan.
6. Mas Agung Harikusuma (mas Bin) yang selalu memberikan semangat dan perhatian dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Motorq si Meong yang telah setia menemani dan memberi kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
8. Dan semua pihak yang telah membantu baik materiil maupun spiritual dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca dan semua pihak yang bersifat membangun akan diterima dengan tangan terbuka demi kemajuan dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhirulkalimat penulis mohon maaf dengan ketulusan hati seandainya dalam penulisan skripsi ini terdapat kekhilafan, dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi masyarakat pada umumnya serta perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan pada khususnya. Amin.

***Wassalamualaikum Wr. Wb.***

Yogyakarta, Juni 2011

Penulis,

Nurul Faizah

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II. STUDI PUSTAKA .....	5
A. Tinjauan Pustaka .....	5
1. Tomat .....	5
2. Kembang Gula <i>Jelly</i> .....	8
3. Nutrasetikal .....	10
4. Ekstrak .....	12
5. Likopen .....	12
6. <i>Freeze Drying</i> .....	15
7. Spektroskopi .....	18
8. KLT .....	19
9. Tinjauan Bahan .....	20
B. Landasan Teori .....	28
C. Hipotesis .....	28
BAB III. METODE PENELITIAN .....	29
A. Bahan dan Alat .....	29
1. Bahan .....	29
2. Alat .....	29
B. Desain Penelitian .....	30

1. Pembuatan Sari Tomat .....	31
a. Uji Organoleptis .....	31
b. Uji Analisis Spektrofotometri Warna.....	31
c. Uji Kandungan Karotenoid Dalam Sari Tomat Dengan Metode KLT.....	31
d. Uji Kandungan Karotenoid Dalam Sari Tomat dengan Metode UV.....	32
2. Formula Soft Candies Sari Tomat .....	32
3. Skema Penelitian .....	33
4. Pembuatan Soft Candies .....	33
5. Uji Sifat Fisik Sediaan .....	34
6. Uji Hedonik .....	35
C. Analisis Hasil .....	35
1. Pendekatan Teoritis .....	35
2. Analisa Statistik.....	36
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
A. Determinasi Tanaman .....	37
B. Pembuatan Sari Tomat .....	37
C. Standarisasi Sari .....	39
1. Uji Organoleptis .....	39
2. Uji Spektrofotometri Warna Terhadap Sari Tomat .....	40
3. Uji KLT Kualitatif Terhadap Sari Tomat .....	40
4. Uji UV Terhadap Sari Tomat .....	42
D. Uji Fisik Sediaan .....	42
1. Uji Organoleptis .....	42
2. Uji Keseragaman Bobot .....	44
E. Uji Hedonik (Tingkat Kesukaan) .....	46
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
A. Kesimpulan .....	51
B. Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Buah tomat ( <i>Lycopersicum esculentum, Mill</i> ).....	5
Gambar 2.	Struktur likopen.....	13
Gambar 3.	Struktur gelatin.....	21
Gambar 4.	Struktur manitol.....	23
Gambar 5.	Struktur laktosa.....	24
Gambar 6.	Struktur sukrosa.....	25
Gambar 7.	Skema penelitian.....	33
Gambar 8.	Buah tomat ( <i>Lycopersicum esculentum, Mill</i> ).....	37
Gambar 9.	Sari tomat kental.....	39
Gambar 10.	Sari tomat.....	40
Gambar 11.	Hasil KLT.....	41
Gambar 12.	Grafik kurva baku beta karoten (270 nm).....	42
Gambar 13.	Soft candies formula 1, 2, 3.....	44
Gambar 14.	Tingkat penerimaan Responden Melalui Uji Tanggapan Tekstur.....	47
Gambar 15.	Tingkat Penerimaan Responden Melalui Uji Tanggapan Warna.....	48
Gambar 16.	Tingkat Penerimaan Responden Melalui Uji Tanggapan Rasa.....	49
Gambar 17.	Tingkat Penerimaan Responden Melalui Uji Tanggapan Aroma.....	49
Gambar 18.	Penerimaan Tiap Formula.....	50



## DAFTAR TABEL

Tabel I.	Kandungan gizi tomat segar tiap 180g bahan.....	8
Tabel II.	Kandungan likopen dalam tomat.....	20
Tabel III.	Komposisi kimia minyak kedelai.....	27
Tabel IV.	Formulasi <i>soft candies</i> dari sari buah tomat.....	32
Tabel V.	Persyaratan penyimpangan bobot tablet.....	35
Tabel VI.	Hasil organoleptik sari tomat pekat.....	39
Tabel VII.	Uji organoleptik <i>soft candies</i> formula 1, 2, 3.....	43
Tabel VIII	Data hasil uji keseragaman bobot <i>soft candies</i> .....	45
Tabel IX.	Total skor penerimaan <i>soft candies</i> .....	51



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat keterangan determinasi tanaman tomat.....	57
Lampiran 2.	Data hasil uji statistik oneway Anova keseragaman bobot..	58
Lampiran 3.	Hasil spektrofotometri warna.....	61
Lampiran 4.	Hasil spektrofotometri UV.....	62
Lampiran 5.	Form uji hedonik oleh responden.....	63
Lampiran 6.	Gambar alat-alat yang digunakan.....	65
Lampiran 7.	Gambar bahan-bahan yang digunakan.....	66



# FORMULASI NUTRASETIKAL SEDIAAN *SOFT CANDIES* SARI BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum, Mill*) DENGAN VARIASI BASIS

## INTISARI

Tomat (*Lycopersicum esculentum, Mill*) merupakan buah yang sudah sangat sering kita jumpai dan konsumsi sehari-hari. Dalam buah tomat mengandung vitamin C dan vitamin A yang tinggi, serta merupakan buah dengan kandungan likopen tertinggi yang mencapai 82%. Tuntutan masyarakat yang ingin mendapatkan suatu jenis sediaan menarik dan mudah penggunaannya mendorong dilakukannya penelitian ini yang bertujuan untuk menghasilkan sediaan *soft candies*. Sediaan *soft candies* ini menggunakan sukrosa, laktosa, manitol, gliserin, minyak kedelai dengan variasi basis yaitu gelatin, agar tepung, karagenan untuk masing-masing formula. Pembuatan sari buah tomat menggunakan metode *freeze drying* yang dilakukan pada jus buah yang dihasilkan. Setelah sari buah tomat terbentuk dilakukan uji organoleptis. Pengujian sifat fisik pada sediaan *soft candies* meliputi uji organoleptis, uji keseragaman bobot dan uji tingkat kesukaan (*hedonict test*) oleh responden terhadap warna, rasa, aroma/bau dan bentuk, kemudian hasilnya dibandingkan dengan persyaratan dalam literatur dan hasil analisis statistik menggunakan One Way Anova. Formula 1 yang menggunakan gelatin sebagai basis adalah formula yang paling baik diantara formula yang lain dengan koefisien variansi 4,682%. Penerimaan paling baik dari masyarakat berdasarkan uji hedonik adalah sediaan formula 2.

Kata kunci : tomat (*Lycopersicum esculentum, Mill*), *soft candies*, nutrasetikal, basis

# NUTRACEUTICAL FORMULATION SOFT CANDIES OF TOMATOES FRUIT (*Lycopersicum esculentum, Mill*) EXTRACT WITH BASE VARIATION

## ABSTRACT

Tomatoes (*Lycopersicum esculentum, Mill*) is one kind of fruits that known and daily consumption. Tomatoes (*Lycopersicum esculentum, Mill*) contains high of vitamin C and vitamin A, especially lycopene is reached 82%. Demand of the people who want to get a type of preparation that is interesting and easy to use, its motivated to do this research that aims to produced soft candies. The material for produced soft candies are mannitol, lactosa, sucrose, glycerin, bean oil and gelatin, carragenan, jelly powder for base variation. The manufactured extract of tomatoes was used fractination and freeze drying methode. Organoleptic test is performed after the tomatoes extract have been produced. The physical tested of soft candies include organoleptic test, weight uniformity and favorite level test (hedonict test) by the respondent to cover the color, flavor, odor and shape, then the results were compared with requirements in the literature and statistical analysis using One Way ANOVA. Formula 1 which use gelatin as the base was the best formula compared with the other formula, with coefficients of variation is 4,682%. According to hedonic test, formula 1 also has the best texture.

Keyword : tomatoes fruit (*Lycopersicum esculentum, Mill*), soft candies, nutraceutical, base

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Beberapa tahun terakhir ini penggunaan obat alternatif sangat digemari oleh masyarakat, terutama pengobatan alami yang pengobatannya berasal dari bahan-bahan alam seperti buah-buahan atau sayuran. Salah satu buah yang bisa digunakan sebagai alternatif adalah buah tomat yang merupakan buah yang telah meluas di berbagai daerah di Indonesia. Buah ini sudah tidak asing lagi bagi kita karena sering kita jumpai dan kita konsumsi. Tomat merupakan sumber yang sangat baik dari vitamin C dan merupakan sumber yang sangat baik dari vitamin A, terutama melalui konsentrasi beta-karoten. Tomat juga merupakan sumber antioksidan karotein kuat, yaitu adanya likopen yang merupakan senyawa golongan karotenoid yang paling umum yang terdapat dalam tubuh manusia dan merupakan antioksidan yang paling kuat<sup>(1)</sup>. Dalam bidang *food and phytonutrient research*, penelitian yang sedang hangat dibicarakan adalah mengenai kandungan *lycopene* dalam tomat. Tomat merupakan buah dengan kandungan likopen tertinggi sekitar 56,6% dari total karotenoidnya. Bahkan untuk jenis tomat tertentu ada yang mengandung likopen hingga 82% dari total karotenoidnya. Kandungan likopen dari tomat tergantung dari jenis, kematangan, dan lingkungan dimana ia tumbuh. Rata-rata dalam 100g tomat segar mengandung 3-5mg likopen<sup>(2)</sup>. Dari pengetahuan ini kita dapat mengambil likopen yang banyak terkandung dalam buah tomat untuk dimanfaatkan.

Likopen adalah pigmen karotenoid yang berwarna merah yang terlihat pada tomat, jeruk bali, dan semangka. Likopen memiliki potensi antioksidan dua kali lebih besar dibanding  $\beta$ -karoten<sup>(3)</sup>. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat oksigen reaktif dan radikal bebas dalam tubuh yang dapat menyebabkan kerusakan sel yang dapat menimbulkan penyakit degeneratif<sup>(4)</sup>. Karena mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi, likopen mampu memperlambat atau bahkan mencegah radikal bebas yang dapat menimbulkan penyakit degeneratif seperti diabetes, kanker, inflamasi jaringan, kelainan imunitas

inflamasi jaringan, kelainan imunitas, infark miokard dan penuaan dini jika terjadi reaksi berantai<sup>(5)</sup>.

Manfaat dari likopen yang begitu besar ini hendaknya dimanfaatkan dengan baik karena tanpa disadari hampir setiap hari manusia terpapar radikal bebas seperti polusi, makanan tak sehat yang mengandung senyawa kimia jahat, dan obat-obatan yang tidak sehat atau salah terapi. Untuk menjaga kesehatan agar paparan radikal bebas dapat kita cegah supaya tidak menjadi penyakit maka diperlukan makanan sehat, buah-buahan dan sayuran yang kaya nutrisi dan antioksidan serta suplemen kesehatan.

Kandungan likopen yang tinggi dari buah tomat dapat kita kembangkan menjadi bentuk suplemen antioksidan yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Perkembangan dunia kesehatan saat ini mengenalkan *nutraceutical* yang menggantikan era dari suplemen. Nutrasetikal adalah substansi yang merupakan makanan atau bagian dari makanan dan memberikan manfaat medis atau kesehatan, termasuk pencegahan dan pengobatan penyakit<sup>(6)</sup>.

*Nutraceutical* yang beredar dimasyarakat sekarang ini cenderung mahal dan sediaan tidak terlalu bervariasi. Rata-rata sediaan yang beredar dimasyarakat sekarang ini hanya berbentuk tablet, tablet effervescent, dan minuman kesehatan. Respon masyarakat sekarang ini menuntut penggunaan *nutraceutical* yang murah dan penggunaannya praktis<sup>(7)</sup>. Berkembangnya teknologi kesehatan terutama dibidang farmasi mendorong farmasis untuk melakukan terobosan baru dalam membuat suatu sediaan nutrasetikal yang murah dan digemari oleh masyarakat sehingga dalam penelitian ini mencoba membuat sediaan *nutraceutical* dalam bentuk *soft candies* atau kembang gula jelly yang banyak digemari oleh semua kalangan. Baik atau tidaknya bentuk dari *soft candies* ini sangat tergantung dari basis yang digunakan, karena basislah yang nanti menentukan bentuk dan tekstur dari *soft candies* yang dibuat sehingga perlu dilakukan percobaan terhadap berbagai macam basis yang dapat digunakan untuk mengetahui manakah basis yang paling tepat untuk membuat sediaan *soft candies* ini. Variasi basis yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelatin, karagenan dan agar tepung.

Basis atau bahan pengental yang biasa digunakan dalam pembuatan kembang gula jelly adalah gelatin karena gelatin berfungsi mengubah cairan

menjadi padatan yang elastis, sehingga kembang gula menjadi kenyal. Sedangkan karagenan dan agar tepung merupakan rumput laut yang memegang peranan penting sebagai bahan makanan dan obat-obatan, contohnya sebagai pengental pada industri es krim, jelly, permen, pastry, bahan baku kapsul pembungkus obat-obatan dan vitamin, campuran obat pencahar, bahan baku lipstik, sabun dan krim<sup>(8)</sup>, karena salah satu penggunaan karagenan dan agar tepung sebagai pengental jelly maka kedua bahan tersebut dapat digunakan dalam penelitian ini sebagai basis atau pengental pengganti dari gelatin. Oleh karena itu ketiga bahan ini (gelatin, karagenan, agar tepung) dapat dijadikan basis dalam pembuatan sediaan nutrasetikal *soft candies* yang dilakukan agar dapat mengetahui basis mana yang dapat menghasilkan bentuk sediaan yang paling baik.

## B. Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka muncul ide tentang bagaimana memanfaatkan buah tomat secara maksimal. Seperti telah diketahui bahwa tomat adalah buah yang mengandung likopen paling tinggi sehingga bisa dimanfaatkan sebagai suplemen antioksidan dalam bentuk nutrasetikal yang banyak disenangi oleh masyarakat, karena itu dalam penelitian ini dibuat suatu formulasi sediaan *soft candies* yang sediaanannya digemari oleh semua kalangan masyarakat (anak-anak, muda, tua).

Dengan ini maka diharapkan kebutuhan antioksidan pada semua kalangan masyarakat bisa terpenuhi karena bentuk sediaan ini mempunyai bentuk, rasa, dan warna yang menarik untuk dikonsumsi.

Beberapa permasalahan yang akan dicari solusinya dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah sari buah tomat dapat diformulasi menjadi sediaan *soft candies* sebagai produk *nutraceutical* yang baik ?
2. Apakah variasi basis (gelatin, karagenan, agar tepung) dapat mempengaruhi sifat fisik *soft candies* sari buah tomat ?
3. Bagaimana tingkat kesukaan masyarakat berdasarkan hasil uji hedonik terhadap sediaan *soft candies* sari buah tomat ?

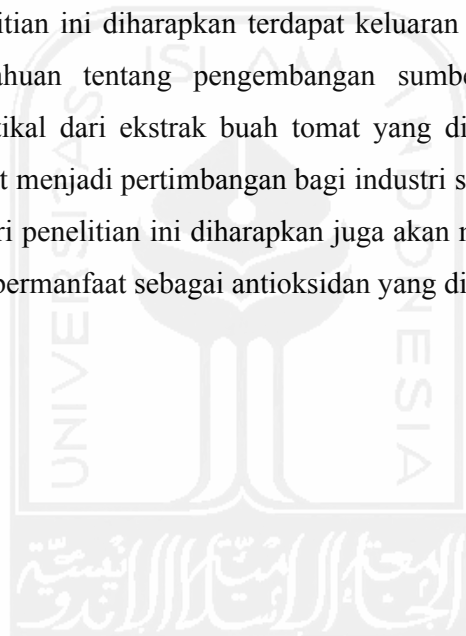
### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui formulasi sediaan *soft candies* yang baik dari sari buah tomat sebagai sediaan produk *nutraceutical* yang baik.
2. Mengetahui pengaruh variasi basis terhadap sifat fisik *soft candies* sari buah tomat.
3. Mengetahui tingkat kesukaan masyarakat berdasarkan hasil uji hedonik terhadap sediaan *soft candies* sari buah tomat.

### **D. Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan terdapat keluaran yang mampu menambah wawasan pengetahuan tentang pengembangan sumber daya alam terutama formulasi nutrasetikal dari ekstrak buah tomat yang dibuat dalam bentuk *soft candies* serta dapat menjadi pertimbangan bagi industri sebelum memproduksinya secara massal. Dari penelitian ini diharapkan juga akan menjadi alternatif sediaan nutrasetikal yang bermanfaat sebagai antioksidan yang digemari oleh masyarakat.





## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Tomat

###### a. Sistematika Tumbuhan

###### 1. Nama Lokal

Sumatera : terong kaluwat, reteng, cung asam. Jawa: kemir, leunca komir (Sunda), ranti bali, ranti gendel, ranti kenong, rante, ranti raja, terong sabrang, tomat (Jawa). Sulawesi: kamantes, samate, samatet, samante, temantes, komantes, antes, tamato, tamati, tomate<sup>(9)</sup>.

###### 2. Nama Simplisia

*Lycopersicon esculentum* Fructus (buah tomat).

###### 3. Klasifikasi Ilmiah

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Trachebionta
- Divisio : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Subkelas : Asteridae
- Ordo : Solanales
- Famili : Solanaceae
- Genus : Solanum
- Species : *Solanum Lycopersicum*
- Nama binomial : *lycopersicum esculentum* L<sup>(10)</sup>



**Gambar 1.** Buah tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill)<sup>(10)</sup>

## **b. Morfologi Tumbuhan**

Tomat berasal dari Amerika tropis, ditanam sebagai tanaman buah di ladang, pekarangan, atau ditemukan liar pada ketinggian 1-1600 m dpl. Tanaman ini tidak tahan hujan, sinar matahari terik, serta menghendaki tanah yang gembur dan subur. Terna setahun ini tumbuh tegak atau bersandar pada tanaman lain, tinggi 0,5-2,5 m, bercabang banyak, berambut, dan berbau kuat. Batang bulat, menebal pada buku-bukunya, berambut kasar warnanya hijau keputihan. Daun majemuk menyirip, letak berseling, bentuknya bundar telur sampai memanjang, ujung runcing, pangkal membulat, helaian daun yang besar tepinya berlekuk, helaian yang lebih kecil tepinya bergerigi, panjang 10-40 cm, warnanya hijau muda. Bunga majemuk, berkumpul dalam rangkaian berupa tandan, bertangkai, mahkota berbentuk bintang, warnanya kuning. Buahnya buah buni, berdaging, kulitnya tipis licin mengilap, beragam dalam bentuk maupun ukurannya, warnanya kuning atau merah. Bijinya banyak, pipih, warnanya kuning kecokelatan. Buah tomat bisa dimakan langsung, dibuat jus, saus tomat, dimasak, dibuat sambal goreng, atau dibuat acar tomat. Pucuk atau daun muda bisa disayur. Buah tomat yang umum ada di pasaran bentuknya bulat. Yang berukuran besar, berdaging tebal, berbiji sedikit, dan berwarna merah disebut sebagai tomat buah. Tomat jenis ini biasa disantap segar sebagai buah. Yang berukuran lebih kecil dikenal sebagai tomat sayur karena digunakan di dalam masakan. Yang kecil-kecil sebesar kelereng disebut tomat ceri dan digunakan untuk campuran membuat sambal atau dalam hidangan selada<sup>(9)</sup>.

## **c. Komposisi**

Buah mengandung alkaloid solanin (0,007%), saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid (termasuk rutin), protein, lemak, gula (glukosa, fruktosa), adenin, trigonelin, kholin, tomatin, mineral (Ca, Mg, P, K, Na, Fe, sulfur, chlorine), vitamin (B1, B2, B6, C, E, likopen, niasin), dan histamin. Rutin dapat memperkuat dinding pembuluh darah kapiler. Klorin dan sulfur adalah *trace element* yang berkhasiat

detoksikan. Klorin alamiah menstimulir kerja hati untuk membuang racun tubuh dan sulfur melindungi hati dari terjadinya sirosis hati dan penyakit hati lainnya. Kandungan tinggi likopen, likopen adalah pigmen warna merah pada tomat. Tomatin berkhasiat antibiotik. Daun mengandung pektin, arbutin, amigdalin, dan alkaloid<sup>(9)</sup>.

#### d. Jenis-jenis Tomat

Buah tomat memiliki keanekaragaman jenis. Namun, akhir-akhir ini sedang dikembangkan jenis baru di beberapa negara berkembang untuk mendapatkan buah tomat dengan kualitas dan flavour yang baik. Ada 5 (lima) jenis buah tomat berdasarkan bentuk buahnya, yaitu :

1. Tomat biasa (*L. commune*) yang banyak ditemui di pasar-pasar lokal.
2. Tomat apel atau pir (*L. pyriforme*) yang buahnya berbentuk bulat dan sedikit keras menyerupai buah apel atau pir. Tomat jenis ini juga banyak ditemui di pasar lokal.
3. Tomat kentang (*L. grandifolium*) yang ukuran buahnya lebih besar bila dibandingkan dengan tomat apel.
4. Tomat gondol (*L. validum*) yang bentuknya agak lonjong, teksturnya keras dan berkulit tebal.
5. Tomat ceri (*L. esculentum var cerasiforme*) yang bentuknya bulat, kecil dan rasanya cukup manis<sup>(11)</sup>.

Terdapat buah tomat dengan kisaran warna dari hijau ketika masak, kuning, jingga, merah, ungu (hitam), serta belang-belang. Dari ukuran dan bentuk, orang mengenal kelompok tomat

1. *Granola* yang bentuknya bulat dengan pangkal buah mendatar dan mencakup yang biasanya dikenal sebagai *tomat buah* (karena dapat dimakan langsung),
2. *Gondol* yang biasa dibuat saus dengan bentuk lonjong oval (biasanya yang ditanam di Indonesia adalah kultivar 'Gondol Hijau' dan 'Gondol Putih', dan keturunan dari kultivar impor 'Roma') dan termasuk pula tomat buah,

3. *Sayur* adalah tomat dengan buah biasanya padat dan dipakai untuk diolah dalam masakan
4. *Ceri* (tomat ranti) yang berukuran kecil dan tersusun berangkai pada tangkai buah yang panjang<sup>(12)</sup>.

**Tabel I.** Kandungan gizi tomat segar tiap 180gr bahan<sup>(1)</sup>

Nutrien	Jumlah	Kebutuhan per hari (%)	Kepadatan Nutrisi (%)
Vitamin C	34,38 mg	57,3	27,3
Vitamin A	1121,40 IU	22,4	10,7
Vitamin K	14,22 mcg	18,8	8,5
Molybdenum	9,00 mcg	12,0	5,7
Kalium	399,6 mg	11,4	5,4
Mangan	0,19 mg	9,5	4,5
Serat	1,98 g	7,9	3,8
Kromium	9,00 mg	7,5	3,6
Vitamin B1 (thiamine)	0,11 mg	7,3	3,5
Vitamin B6 (pyridoxine)	0,14 mcg	7,0	3,3
Folat	27,00 mg	6,8	3,2
Tembaga	0,13 mg	6,5	3,1
Vitamin B3 (niacin)	1,13 mg	5,6	2,7
Vitamin B2 (riboflavin)	0,09 mg	5,3	2,5
Magnesium	19,80 mg	5,0	2,4
Besi	0,81 mg	4,5	2,1
Vitamin B3 (as. Pantotenat)	0,44 mg	4,4	2,1
Phospor	43,20 mg	4,3	2,1
Vitamin E	0,68 mg	3,4	1,6
Tryptophan	0,01 g	3,1	1,5
Protein	1,53 g	3,1	1,5

#### 4. Kembang gula Jelly

Kembang gula merupakan makanan selingan yang berbentuk padat, mempunyai rasa manis, yang sifatnya mudah larut dalam air, serta mempunyai warna dan aroma yang menarik<sup>(13)</sup>. Standar Nasional Indonesia No. 01-3547-1994 menyatakan bahwa kembang gula adalah jenis makanan selingan berbentuk padat, dibuat dari gula, glukosa atau pemanis lain atau dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan.

Berdasarkan SNI No. 01-3547-1994, kembang gula diklasifikasikan kedalam empat jenis yaitu:

1) Kembang Gula Keras

Kembang gula keras adalah kembang gula bertekstur keras dan tidak lunak jika dikunyah.

2) Kembang Gula Lunak

Kembang gula lunak adalah kembang gula bertekstur relative lunak atau lunak apabila dikunyah.

3) Kembang Gula Karet

Kembang gula karet adalah kembang gula yang mengandung getah jelatung atau getah sintesis khusus

4) Kembang Gula Nirgula

Kembang gula nirgula adalah kembang gula yang dibuat tanpa menggunakan gula, tetapi menggunakan pemanis lain, dibuat khusus untuk penderita diabetes dan atau yang membutuhkan makanan yang mengandung kalori rendah<sup>(14)</sup>.

Menurut SNI kembang gula lunak adalah jenis makanan selingan yang berbentuk padat, dibuat dari gula atau campuran gula dengan pemanis lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan (BTP) yang diijinkan, bertekstur relatif lunak atau menjadi lunak jika dikunyah. Kembang gula lunak ada yang berupa jelly dan bukan jelly. Kembang gula lunak jelly adalah kembang gula bertekstur lunak yang diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, karagenan, gelatin dan lain-lain yang digunakan untuk modifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal, harus dicetak dan diproses *aging* (penyimpanan produk dalam kondisi dan waktu tertentu untuk mencapai karakter produk yang diinginkan) terlebih dahulu sebelum dikemas. Sedangkan kembang gula lunak bukan jelly adalah kembang gula bertekstur lunak yang diproses sedemikian rupa dan biasanya dicampur dengan lemak, gelatin, emulsifier dan lain-lain sehingga dihasilkan produk yang cukup keras untuk dibentuk namun cukup lunak untuk dikunyah dalam

mulut sehingga setelah adonan masak dapat langsung dibentuk dan dikemas dengan tanpa perlakuan *aging*.

Permen jelly biasanya dibuat dari air atau ekstrak buah dan bahan pembentuk gel, yang berpenampilan jernih transparan serta mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu. Bahan pembentuk gel yang biasa digunakan antara lain gelatin, karagenan dan agar. Permen jelly tergolong pangan semi basah, oleh karena itu produk ini cepat rusak. Penambahan bahan pengawet diperlukan untuk memperpanjang waktu simpannya.

Bahan pengawet yang biasa digunakan adalah sodium propionate yang efektif dalam menghambat pertumbuhan kapang dan beberapa jenis bakteri. Sodium propionate efektif pada pH 5-6 dan daya pengawetannya kurang semakin tingginya pH. Penambahan sodium propionate yang diperbolehkan dalam makan maksimum 0,3%.

Permen *jelly* memerlukan bahan pelapis berupa campuran tepung tapioca dengan tepung gula. Guna bahan pelapis ini adalah untuk membuat permen tidak melekat satu sama lain dan juga menambah rasa sehingga bertambah manis. Umumnya permen dari gelatin dilapisi dengan tepung pati kering untuk membentuk lapisan luar yang tahan lama, dan menghasilkan bentuk gel yang baik. Perbandingan komposisi bahan pelapis permen *jelly* terbaik adalah tepung tapioka : tepung gula (1 : 1)<sup>(15)</sup>.

## 5. Nutrasetikal

Istilah "*nutraceutical*" diciptakan dari "*nutrition*" dan "*pharmaceutical*" pada tahun 1989. *Nutraceutical* dapat didefinisikan sebagai, "makanan (atau bagian dari makanan) yang memberikan manfaat medis atau kesehatan, termasuk pencegahan dan / atau pengobatan penyakit." Namun, istilah *nutraceutical* seperti yang biasa digunakan dalam pemasaran tidak memiliki definisi peraturan. Nutrisi adalah substansi yang diperlukan sebagai asupan dan harus tersedia dalam tubuh untuk kelangsungan hidup (karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air), sedangkan *nutrasetikal* adalah bahan alami yang murni atau kompleks,

bahan kimia bioaktif yang mempunyai efek seperti memelihara kesehatan tubuh, mencegah atau mengobati penyakit.

Penggolongan nutrasetikal meliputi :

1. Makanan utuh (*whole food*)
  - Madu
  - Rumput laut
  - Kacang kedelai
  - Biji rami
  - Teh hijau
  - Bawang putih
2. Produk makanan (*food products*)
  - Minyak ikan
3. Kandungan dalam makanan (*food constituents*)
  - Vitamin
  - Mineral
  - Asam lemak esensial- EPA, DHA
  - Kandungan fitokimia dalam makanan yang spesifik : lycopene

Konsep nutrasetikal merupakan gabungan dari nutrisi yang ada pada "*functional food*" dengan efek fisiologis yang ada pada "*complementary medicine*" (suatu substansi yang berada di antara nutrisi dan farmasetikal). "*Food*" adalah bahan yang mana telah mengalami proses, semiproses, ataupun belum mengalami proses, yang digunakan untuk konsumsi manusia dan termasuk minuman, makanan yang dikunyah dan bahan-bahan lain yang biasanya digunakan sebagai zat pembangun dan perawatan, tetapi tidak termasuk kosmetik, rokok, dan bahan yang hanya digunakan sebagai obat. "*Functional food*" adalah makanan-makanan yang dapat memberikan manfaat kesehatan dan pengobatan selain nutrisi dasar yang dikarenakan adanya bahan aktif fisiologik seperti fitokimia.

Faktor-faktor yang mempengaruhi bioavailabilitas nutrasetikal :

- Sifat fisiko kimia (stabilitas dan kelarutan)  
Kelarutan dan ukuran molekul menentukan kecepatan absorpsi.
- Faktor penderita

Waktu transit dalam saluran cerna (motilitas saluran cerna dan gangguan-gangguannya dapat mempengaruhi jumlah zat yang diserap.

- Interaksi dalam absorpsi di saluran cerna (interaksi dengan makanan lain):

Fe pada sereal lebih tinggi penyerapannya bila dikonsumsi dengan sumber makan yang mengandung vitamin C.

Hal-hal yang dapat menyebabkan hilangnya zat aktif (nutrasetikal) selama proses absorpsi yaitu :

- Tidak dibebaskannya dari sediaan (suplemen, herbal, minuman nutrasetikal)
- Penguraian dalam usus (bakteri)
- FPE (*first pass effect*) di hati<sup>(16)</sup>.

#### 4. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan sehingga diperoleh masa serbuk<sup>(17)</sup>.

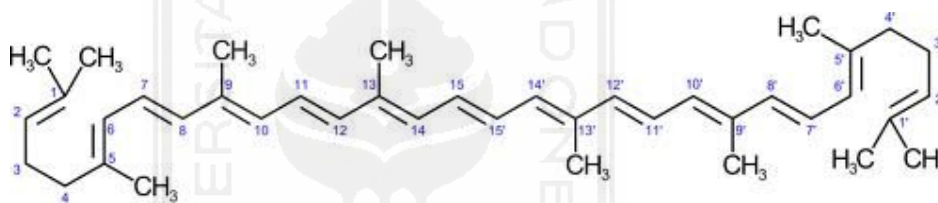
Ekstrak merupakan sediaan poten, biasanya potensinya 2 sampai 6 kali berat bahan mentah obat yang dipakai sebagai bahan pada permulaan pembuatan. Kandungannya terutama dari bahan mentah obat, dengan bagian terbesar adalah zat yang tidak aktif dan komponen yang menyusun bahan mentah obat dihilangkan. Fungsinya untuk menyediakan sejumlah kecil dan dalam kesesuaian bagi bentuk fisik yang mantap, aktivitas obat dan sifat dari bahan baku tumbuh-tumbuhan yang ditunjukkan oleh ekstrak. Dengan demikian ekstrak berguna dalam campuran resep atau pembuatan produk<sup>(17)</sup>.

#### 5. Likopen

Likopen adalah suatu karotenoid pigmen merah terang, suatu fitokimia yang banyak ditemukan dalam buah tomat dan buah-buahan lain yang berwarna merah. Pada penelitian makanan dan phytonutrien yang terbaru, likopen merupakan objek paling populer. Karotenoid ini telah



dipelajari secara ekstensif dan ternyata merupakan sebuah antioksidan yang sangat kuat dan memiliki kemampuan anti-kanker. Nama likopen diambil dari penggolongan buah tomat, yaitu *Lycopersicon esculantum*<sup>(18)</sup>. Senyawa ini berbeda dari vitamin dan mineral yang tidak membahayakan nyawa bila terjadi defisiensi, tetapi mempunyai fungsi yang penting bagi kesehatan manusia. Likopen merupakan pigmen yang disintesis oleh tanaman dan mikroorganisme, yang memberikan warna merah kekuningan pada buah dan sayuran, dan termasuk dalam kelompok karotenoid. Saat ini telah banyak dibuktikan secara klinis peran likopen sebagai salah satu senyawa yang berperan pada pencegahan kanker sel epitel terutama kanker prostat, paru dan saluran cerna<sup>(19)</sup>. Likopen juga berperan dalam melindungi sel akibat radikal bebas dan membantu mencegah oksidasi kolesterol sehingga memperlambat aterosklerosis<sup>(1)</sup>.



**Gambar 2.** Struktur likopen<sup>(20)</sup>

Secara struktural, likopen terbentuk dari delapan unit isoprena. Banyaknya ikatan ganda pada likopen menyebabkan elektron untuk menuju ke transisi yang lebih tinggi membutuhkan banyak energi sehingga likopen dapat menyerap sinar yang memiliki panjang gelombang tinggi (sinar tampak) dan mengakibatkan 10 warnanya menjadi merah terang. Jika likopen dioksidasi, ikatan ganda antarkarbon akan patah membentuk molekul yang lebih kecil yang ujungnya berupa  $-C=O$ . Meskipun ikatan  $-C=O$  merupakan ikatan yang bersifat kromoforik (menyerap cahaya), tetapi molekul ini tidak mampu menyerap cahaya dengan panjang gelombang yang tinggi sehingga lycopene yang teroksidasi akan menghasilkan zat yang berwarna pucat atau tidak berwarna. Elektron dalam ikatan rangkap akan menyerap energi dalam jumlah besar untuk menjadi ikatan jenuh, sehingga energi dari radikal bebas yang merupakan sumber penyakit dan penuaan dini dapat dinetralisir oleh likopen<sup>(19)</sup>.

Kemampuan likopen dalam meredam oksigen tunggal dua kali lebih baik daripada beta karoten dan sepuluh kali lebih baik daripada alfa-tokoferol. Tomat yang diproses menjadi jus, saus dan pasta memiliki kandungan likopen yang tinggi dibandingkan dalam bentuk segar. Sebagai contoh, jumlah likopen dalam jus tomat bisa mencapai lima kali lebih banyak daripada tomat segar. Para peneliti, tomat yang dimasak atau dihancurkan dapat mengeluarkan likopen lebih banyak, sehingga mudah diserap tubuh<sup>(21)</sup>.

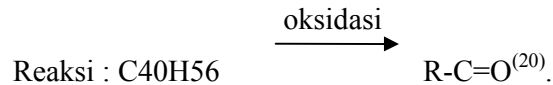
a. Sifat Fisis Lycopene

- Nama : Lycopene
- Nama IUPAC : (6E,8E,10E,12E,14E,16E,18E,20E,22E,24E,26E) 2,6,10,14,19,23,27,31-Octamethyldotriaconta 2,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,30- tridecaene
- Rumus molekul : C<sub>40</sub>H<sub>56</sub>  
(CC(=CCC/C(=C/C=C/C(=C/C=C/C(=C/C=C/C(=C/C=C/C(\C)/C=C/C=C(\C)/C=C/C=C(\C)/CCC=C(C)C)/C)/C)C
- Berat molekul : 536,873 gram/mol
- Warna : merah terang
- Bentuk : kristal
- Titik leleh : 172-173 °C
- Titik didih : terdekomposisi
- Kelarutan air : tidak larut

Larut dalam n-Hexane dan hidrokarbon suku rendah lain, methylene chloride, dan ester suku rendah yang terbentuk dari alkohol dan asam karboksilat<sup>(20)</sup>.

b. Sifat Kimia Likopen

- Dalam larutannya, akan mengendap dengan kehadiran ion Ca<sup>2+</sup>
- Bereaksi dengan oksigen bebas  
Reaksi : C<sub>40</sub>H<sub>56</sub> + n O<sub>n</sub> → (n+1) R-C-O
- Teroksidasi oleh zat-zat oksidator membentuk molekul yang lebih kecil dengan bentuk R-C=O



Sampai saat ini belum ada data resmi yang menyatakan jumlah likopen yang dianjurkan dalam sehari. Dari hasil penelitian dilaporkan bahwa asupan likopen 40 mg/hari dapat menurunkan oksidasi LDL secara bermakna dan menurunkan kanker sebesar 50%. Dari data lain didapatkan bahwa orang yang mengonsumsi tomat dan olahannya setidaknya sepuluh kali dalam seminggu atau 6,5 mg likopen per hari, mempunyai resiko yang lebih rendah untuk menderita kanker. Menurut beberapa penelitian, tidak ada efek samping dari asupan likopen dan aman bagi manusia, terutama dari buah-buahan dan sayuran yang dimakan, sedangkan untuk likopen dalam bentuk suplemen belum diketahui efek samping potensialnya. Karena kandungan likopen yang tinggi dalam produk olahan, maka harus diperhatikan tingginya kadar garam yang terkandung dalam olahan tersebut<sup>(19)</sup>.

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa konsumsi likopen dapat memperbaiki 43,2% DNA leukosit yang rusak akibat merokok. Konsumsi 350 gram likopen per hari dapat memperbaiki 50 % DNA yang rusak, sehingga dapat mencegah berbagai penyakit seperti serangan jantung, kanker, impotensi, dan gangguan kehamilan. Likopen juga sangat bermanfaat bagi para lanjut usia (lansia). Likopen dapat mempertahankan fungsi mental dan fisik para lansia. Setelah masuk ke dalam aliran darah, likopen akan menangkap radikal bebas pada sel-sel tua dan memperbaiki sel-sel yang telah mengalami kerusakan<sup>(22)</sup>.

## 6. Freeze Drying

### a. Pengertian *Freeze Drying*

*Freeze drying* yang dikenal juga dengan nama *lyophilisation*, *lyophilization* atau *cryodesiccation* merupakan sebuah proses dehidrasi yang biasanya digunakan untuk mengawetkan bahan yang mudah rusak atau membuat materi lebih nyaman untuk dibawa. *Freeze drying* bekerja dengan membekukan bahan dan mengurangi tekanan suhu

sekitar agar memungkinkan terjadinya sublimasi, yaitu pemindahan fase padat ke fase gas. Keuntungan freeze drying yakni volume bahan tidak berubah, daya rehidrasi tinggi sehingga menyerupai bahan asal, produk tidak perlu pendinginan, dan dapat disimpan pada suhu kamar. Karena biaya peralatan khusus yang diperlukan untuk pengeringan beku sangat besar, proses tersebut terlihat mahal. Namun, harga ini sebanding dengan produk yang tidak memerlukan pendinginan dan dapat disimpan dalam suhu kamar<sup>(23)</sup>.

b. Proses Freeze drying

Proses *Freeze drying* terdiri dari empat tahap yaitu *pretreatment*, *freezing*, pengeringan primer dan pengeringan sekunder.

1) *Pretreatment*

Pretreatment merupakan metode awal sebelum pembekuan produk. Disini dilakukan pemekatan produk, revisi formula (misalnya penambahan komponen untuk meningkatkan stabilitas atau meningkatkan pengolahan), menurunkan tekanan uap yang tinggi pada pelarut, atau meningkatkan luas permukaan

2) *Freezing*

Fase pembekuan adalah fase paling penting dalam proses kering-beku utuh, karena produk bisa rusak jika buruk dilakukan. Dalam tahap ini, penting untuk mendinginkan bahan dibawah *triple point* yaitu suhu terendah dimana fase padat dan fase cair dapat bersama. Hal ini memastikan bahwa sublimasi akan terjadi pada tahap selanjutnya. Kristal yang besar akan mudah untuk mengalami beku-kering. Untuk menghasilkan kristal yang lebih besar produk harus dibekukan secara perlahan atau dengan mengatur siklus suhu.

Namun, dalam pada makanan, atau benda hidup, kristal es besar akan memecahkan dinding sel dan mengakibatkan kerusakan sel, yang dapat mengakibatkan semakin buruk tekstur dan konten gizi. Dalam hal ini pembekuan dilakukan dengan cepat, dalam rangka untuk menurunkan bahan agar di bawah titik eutektik dengan cepat, sehingga menghindari pembentukan kristal es. Biasanya suhu dingin adalah

antara  $-50^{\circ}\text{C}$  dan  $-80^{\circ}\text{C}$ . Bahan amorf tidak memiliki titik eutetik, tetapi memiliki titik kritis yang harus dijaga agar produk tidak meleleh kembali<sup>(23)</sup>.

### 3) Pengeringan primer

Selama fase pengeringan primer, tekanan diturunkan dan panas yang cukup dialirkan ke bahan agar mengalami sublimasi. Dalam tahap pengeringan awal, sekitar 95% dari air dalam bahan yang disublimasikan. Fase ini mungkin lambat dan bisa memakan waktu beberapa hari, karena jika panas terlalu banyak yang ditambahkan akan mampu mengubah struktur bahan. Dalam fase ini, tekanan dikontrol melalui penerapan vakum parsial. Kecepatan sublimasi pada vakum berguna dalam proses pengeringan. Selanjutnya kondensor dingin atau plat kondensor memberikan permukaan (s) untuk uap air untuk kembali memadat. Kondensor ini tidak memainkan peran dalam menjaga materi beku melainkan mencegah uap air mencapai pompa vakum, yang dapat menurunkan kinerja pompa. Suhu kondensor biasanya dibawah  $-50^{\circ}\text{C}$  ( $60^{\circ}\text{F}$ )<sup>(23)</sup>.

### 4) Pengeringan sekunder

Pada tahap ini bertujuan untuk menghilangkan molekul air yang tidak membeku, karena es itu dihapus dalam fase pengeringan primer. Pada bagian ini diatur oleh isotherm adsorpsi. Dalam fase ini, suhu dinaikkan lebih tinggi daripada di fase pengeringan primer, dan bahkan bisa di atas  $0^{\circ}\text{C}$ , untuk memecahkan interaksi fisiko-kimia yang telah terbentuk antara molekul air dan bahan beku. Biasanya tekanan juga diturunkan dalam tahap ini untuk mendorong desorpsi. Namun ada juga bahan yang mendapatkan keuntungan dari peningkatan tekanan. Setelah semua proses selesai, sebelum bahan disegel, vakum biasanya rusak dengan gas inert, seperti nitrogen. Pada akhir operasi, kadar air dalam produk sangat rendah yaitu sekitar 1%-4%.

## 7. Spektroskopi

Spektroskopi adalah suatu teknik yang kerjanya berdasarkan interaksi antara REM (Radiasi Elektromagnetik) dengan materi REM yang merupakan suatu gel yang dipengaruhi oleh dua hal yaitu medan listrik dan medan magnet. Ada dua macam instrumen pada teknik spektroskopi yaitu spektrometer dan spektrofotometer. Instrumen yang memakai monokromator celah pada bidang fokus disebut spektrometer. Apabila spektrometer tersebut dilengkapi dengan detektor yang bersifat fotoelektrik maka disebut spektrofotometer<sup>(24)</sup>.

Senyawa-senyawa yang bisa dianalisa dalam spektroskopi ultraviolet adalah senyawa yang mempunyai gugus kromofor yaitu gugus yang bisa menyerap radiasi elektromagnetik (REM) yang biasanya panjang dan terkonjugasi sehingga menghasilkan warna. Warna dari senyawa karotenoid disebabkan adanya kromofor dalam molekul tersebut, yang mana terdiri dari suatu rantai ikatan rangkap berselang-seling, tetapi terkadang ada yang berkonjugasi dengan karbonil, asetilanik, atau gugus aromatis<sup>(24)</sup>.

Spektrofotometri merupakan suatu metode analisa kimia yang didasarkan pada pengukuran serapan relatif sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan dengan menggunakan prisma atau kisi difraksi sebagai monokromator dan detector fotosel. Spektrofotometri merupakan alat yang digunakan untuk mengukur % T atau absorban (A) suatu cuplikan sebagai fungsi panjang gelombang.

$$T = P / P_0$$

$$A = \log 1 / T \quad (19)$$

Dimana T = Transmittan

P = Daya cahaya masuk

P<sub>0</sub> = Daya cahaya yang diteruskan

A = Absorbansi

## 8. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis adalah metode pemisahan fisikokimia. Kromatografi lapis tipis merupakan cara pemisahan yang berdasarkan pada pemisahan campuran dua senyawa dalam dua fase gerak dan fase diam yang berupa lapisan tipis. Lapisan yang memisahkan atau fase diam ditempatkan pada penyangga berupa plat kaca, logam atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisahkan ditotolkan berupa bercak atau pita. Setelah lapisan ditaruh didalam bejana yang tertutup rapat berisikan larutan pengembang yang cocok (fase gerak), pemisahan terjadi selama perambatan kapiler (pengembangan), selanjutnya senyawa yang tidak berwarna harus dideteksi<sup>(25)</sup>.

Hampir segala macam serbuk dapat dipakai penyerap pada KLT, yaitu : silika gel (asam silikat), alumina (aluminium oksida), kiselgur (tanah diatome), dan selulosa. Fase gerak dapat berupa hampir segala pelarut atau campuran pelarut<sup>(26)</sup>.

Identifikasi dan harga Rf :

$$\text{Harga Rf} = \frac{\text{Jarak yang digerakkan oleh senyawa dari titik asal}}{\text{Jarak yang digerakkan oleh pelarut dari titik asal}}$$

Harga Rf untuk senyawa-senyawa musni dapat dibandingkan dengan harga-harga standard. Perlu diperhatikan bahwa harga Rf yang diperoleh hanya berlaku untuk campuran tertentu dari pelarut dan penyerap yang digunakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan noda dalam kromatografi lapisan tipis yang juga mempengaruhi harga Rf :

- a. Struktur kimia dari senyawa yang digunakan.
- b. Sifat dari penyerap dan derajat aktifitasnya.
- c. Tebal dan kerataan dari lapisan penyerap.
- d. Pelarut dan derajat kemurnian fase bergerak.
- e. Derajat kejenuhan dari uap dalam bejana pengembangan yang digunakan.
- f. Teknik percobaan.
- g. Jumlah cuplikan yang digunakan.
- h. Suhu.

i. Kesetimbangan<sup>(27)</sup>**9. Tinjauan Bahan**

## a. Ekstrak buah tomat

Ekstrak buah tomat diperoleh dengan cara mem-*blender* daging buah beserta bijinya, kemudian dilanjutkan penyaringan. Setelah diperoleh jus buah tomat, tahap selanjutnya dilakukan proses *freeze drying* untuk mengurangi kadar air pada jus tersebut sehingga didapat ekstrak buah tomat.

**Tabel II.** Kandungan likopen dalam berbagai sediaan tomat<sup>(28)</sup>

Bahan Kandungan	Likopen (mg/100g)
Pasta tomat	42,2
Saus spagetti	21,9
Sambal	19,5
Saus tomat	15,9
Jus tomat	12,8
Sup tomat	7,2
Tomat mentah	8,8

## b. Gelatin

Gelatin merupakan bahan pengental/basis yang biasa digunakan dalam membuat kembang gula jelly. Bahan pengental adalah suatu jenis bahan yang berfungsi untuk mengubah cairan menjadi padatan yang elastis. Gelatin adalah merupakan turunan protein yang dapat larut dalam air, yang diperoleh dari hasil hidrolisis parsial kolagen yang berasal dari kulit, jaringan penghubung, dan tulang binatang<sup>(30)</sup>. Ikatan molekul alami antara individu untaian kolagen yang rusak akan mudah menyusun kembali bentuknya. Gelatin meleleh menjadi cairan apabila dipanaskan dan membeku ketika didinginkan lagi. Bersama dengan air, membentuk gel koloid semi-padat. Gelatin membentuk larutan viskositas tinggi dalam air, akan membentuk gel pada pendinginan, dan komposisi kimianya mirip dengan kolagen<sup>(31)</sup>.





digunakan pula pada industri makanan yaitu untuk meningkatkan viskositas sup, saus, serta dalam pembuatan *fruit jelly*. Di Eropa dan Amerika agar-agar digunakan sebagai bahan pengental pada industri es krim, jelly, permen dan pastry. Agar-agar juga digunakan dalam pembuatan serbat, es krim, keju, sebagai mengatur keseimbangan dan memberikan kehalusan. Di Jepang agar- agar sering dimasak bersama nasi untuk menghasilkan nasi agar-agar lengket dan kaya serat pangan sehingga lebih menguntungkan untuk kesehatan<sup>(8)</sup>.

d. Karagenan

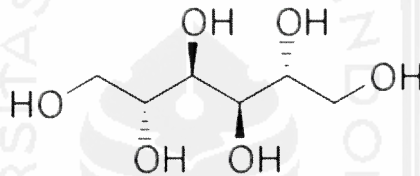
Karagenan merupakan salah satu hasil dari ekstraksi polisakarida yang ada dalam rumput laut, karagenan diberi nama berdasarkan persentase kandungan ester sulfatnya : *Kappa* : 25-30 %, *Iota* : 28-35% dan *lambda* : 32-39 %. Karagenan juga termasuk gum nabati yang berasal dari alga merah jenis *Eucheuma Spinosum*, *Eucheuma cottoni*, *Eucheuma striatum* yang hidup di daerah tropis<sup>(8)</sup>.

Pemerolehan karagenan dalam bentuk bubuk atau tepung pada prinsipnya sama dengan proses pembuatan agar-agar tepung. Hanya saja pada saat ekstraksi asam diganti basa. Karagenan dipasaran sudah dijual bebas dengan merk dagang Nutrijell, Jellymas. Sifat karagenan yang menonjol adalah dapat larut dalam air dingin, susu dan larutan gula. Dibawah ini merupakan tabel daya kelarutan karagenan<sup>(8)</sup>.

Karagenan dapat membentuk gel dengan baik sehingga dapat diaplikasikan pada berbagai produk seperti pembentuk gel, penstabil, pensuspensi, pembentuk tekstur emulsi dll, terutama pada produk jelly, saus, jamu, permen sirup, *puding salad dressing*, gel ikan, nugget, produk susu dll, bahkan untuk industri kosmetik tekstil, cat, obat-obatan, pakan ternak dll. Di Eropa karagenan banyak digunakan sebagai zat aditif pada industri makanan seperti eskrim, *Fruit jelly*, jelly. Sari karagenan juga digunakan untuk pembuatan *desert gel*, semacam agar untuk hidangan penutup<sup>(7)</sup>.

e. Manitol

Manitol berupa serbuk hablur atau granul mengalir bebas, putih, tidak berbau, rasa manis<sup>(15)</sup>. Manitol yang dalam formula ini digunakan sebagai bahan pengisi merupakan gula yang paling mahal harganya, biasanya digunakan sebagai pengisi tablet hisap karena kelarutannya lambat dan rasanya enak di mulut. Manitol memiliki rasa manis kira-kira 72% dari sukrosa, relatif tidak higroskopis, sifat alir kurang baik, sehingga membutuhkan bahan pelicin yang cukup banyak<sup>(33)</sup>. Manitol berfungsi sebagai pengisi yang mempunyai rasa manis dan kesegaran serta mempercepat peleburan tablet. Manitol disini berfungsi untuk meningkatkan rasa agar lebih enak, segar serta dapat mempercepat pelumeran di mulut. Struktur manitol dapat dilihat pada gambar berikut ini



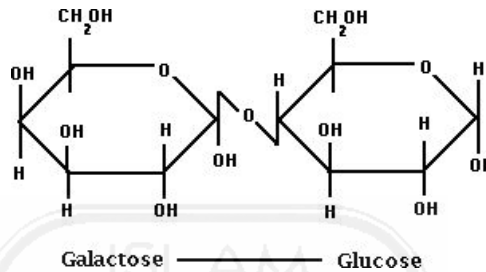
**Gambar 4.** Struktur manitol<sup>(15)</sup>

f. Laktosa

Laktosa secara luas digunakan sebagai pengisi dalam tablet dan kapsul, dan pada tingkat lebih terbatas pada produk *Grafts*. Nilai laktosa yang tersedia yang memiliki sifat fisik yang berbeda seperti distribusi ukuran partikel dan karakteristik aliran. Hal ini memungkinkan pemilihan bahan yang paling cocok untuk aplikasi tertentu, misalnya rentang ukuran partikel yang dipilih untuk kapsul seringkali tergantung pada jenis mesin yang digunakan pada proses *encapsulating*<sup>(34)</sup>.

Dalam keadaan padat, laktosa muncul sebagai bentuk berbagai isomerik, tergantung pada kristalisasi dan kondisi pengeringan, laktosa monohidrat  $\alpha$ -yaitu,  $\beta$ -laktosa anhidrat, dan  $\alpha$ -laktosa anhidrat. Bentuk-bentuk kristal stabil laktosa adalah laktosa monohidrat  $\alpha$ -,  $\beta$ -laktosa anhidrat, dan  $\alpha$ -laktosa anhidrat stabil<sup>(34)</sup>.

Laktosa terjadi sebagai partikel kristal putih atau bubuk. Laktosa yang tidak berbau dan sedikit manis,  $\alpha$ -laktosa mengandung sekitar 20% semanis sukrosa, sedangkan  $\beta$ -laktosa adalah 40% semanis sukrosa. Laktosa dalam industri farmasi digunakan sebagai *binding agent*, pengikat tablet, pengisi tablet dan kapsul<sup>(34)</sup>. Struktur gelatin dapat dilihat dalam gambar berikut ini :



**Gambar 5.** Struktur laktosa<sup>(15)</sup>

g. Sukrosa

Sukrosa adalah gula yang diperoleh dari tebu (*Saccharum officinarum* Linne (Fam. *Gramineae*), gula bit (*Beta vulgaris* Linne (Fam. *Chenopodiaceae*), dan sumber lainnya. Mengandung zat-zat tidak ditambahkan. Sukrosa terjadi sebagai kristal tak berwarna, sebagai massa kristal atau blok, atau sebagai bubuk kristal putih, tidak berbau dan memiliki rasa manis.

Sukrosa secara luas digunakan dalam formulasi farmasi sediaan oral. Sukrosa sirup, mengandung 50-67% w / w sukrosa, digunakan dalam sediaan tablet sebagai agen mengikat untuk granulasi basah. Dalam bentuk bubuk, sukrosa berfungsi sebagai pengikat kering (20-20% w / w) atau sebagai agen bulking dan pemanis dalam bentuk tablet kunyah dan *lozenges*. Tablet yang berisi sejumlah besar sukrosa dapat mengeras untuk memberikan disintegrasi yang rendah.

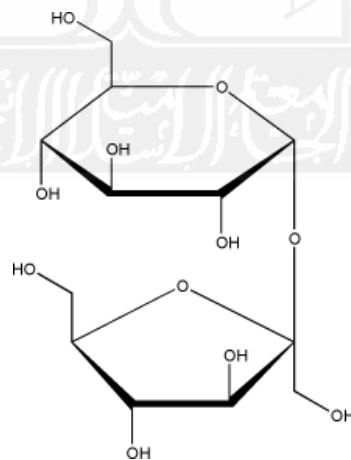
Sirup Sukrosa digunakan sebagai agen tablet salut pada konsentrasi antara 50% dan 67% w / w. Dengan konsentrasi yang lebih tinggi, sebagian inversi sukrosa terjadi, yang membuat lapisan gula sulit. Sirup Sukrosa juga banyak digunakan sebagai pembawa dalam

bentuk sediaan cair oral untuk meningkatkan palatabilitas atau untuk meningkatkan kekentalan.

Sukrosa telah digunakan sebagai pengencer pada *freeze dryer* produk-produk protein. Sukrosa juga banyak digunakan dalam makanan dan gula-gula, dan terapi dalam pasta gula yang digunakan untuk mempromosikan luka healing. Basis untuk permen obat, agen *coating*, agen granulasi, gula pelapisan tambahan, agen pemanis, pengikat tablet, pengisi tablet; agen peningkat viskositas.

Sukrosa memiliki stabilitas yang baik pada suhu ruang dan kelembaban relatif moderat. Menyerap kelembaban hingga 1%, yang dirilis pada pemanasan pada  $90^{\circ}\text{C}$ , sedangkan untuk karamel sukrosa dipanaskan dalam suhu di atas  $160^{\circ}\text{C}$ .

Ketika sukrosa digunakan sebagai dasar untuk obat gula, proses memasak, pada suhu naik  $110\text{-}145^{\circ}\text{C}$ , menyebabkan beberapa inversi untuk membentuk dekstrosa dan fruktosa (gula invert). Fruktosa dapat lengket ke permen. Inversi dipercepat terutama pada temperatur di atas  $130^{\circ}\text{C}$  dan dengan kehadiran asam. Bahan sukrosa dalam jumlah besar harus disimpan dalam wadah tertutup baik di tempat sejuk dan kering<sup>(34)</sup>. Struktur sukrosa dalam dilihat dalam gambar dibawah ini :



**Gambar 6.** Struktur sukrosa<sup>(15)</sup>

#### h. Gliserin

Gliserol atau gliserin ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas 3 atom karbon. Jadi tiap atom karbon mempunyai gugus  $-OH$ . Satu molekul gliserol dapat mengikat satu, dua, tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut monogliserida, digliserida dan trigliserida. Mempunyai pemerian cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis, hanya boleh berbau khas lemah (tajam atau tidak enak), higroskopik dan netral terhadap lakmus<sup>(15)</sup>.

Gliserin mudah dicerna, tidak beracun dan mengalami metabolisme bersama karbohidrat, meskipun berada dalam bentuk kombinasi pada sayuran dan lemak binatang. Untuk produk makanan dan pembungkus makanan yang kontak langsung dengan konsumen, tidak beracun adalah syarat utama. Gliserin, sejak 1959 diakui sebagai satu diantara bahan yang aman oleh Food and Drug Administration.

Dalam makanan dan minuman, gliserin mempunyai kegunaan sebagai :

1. Pelarut untuk pemberian rasa (seperti vanilla) dan pewarnaan makanan.
2. Agen pengental dalam sirup
3. Pengisi dalam produk makanan rendah lemak (biskuit)
4. Pencegah kristalisasi gula pada permen dan es.
5. Medium transfer panas pada kontak langsung dengan makanan saat pendinginan cepat.
6. Pelumas pada mesin yang digunakan untuk pengolahan dan pengemasan makanan.

Pada tahun-tahun terakhir, poligliserol dan poligliserol ester meningkat penggunaannya dalam makanan, khususnya mentega dan lemak.

Seperti glikol etilena dan propilen glikol, gliserol yang dilarutkan dalam air akan mengganggu ikatan hidrogen antara molekul air sehingga campuran tidak dapat membentuk struktur kristal stabil kecuali suhu menurun secara signifikan. Suhu minimum titik beku

adalah sekitar  $-36^{\circ}\text{F}$  /  $-37,8^{\circ}\text{C}$  sesuai dengan 60-70% gliserol dalam air<sup>(35)</sup>.

i. Minyak kedelai

Minyak kedelai adalah minyak yang diekstrak dari biji kedelai. Asam lemak dalam minyak kedelai sebagian besar terdiri dari asam lemak esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Asam lemak esensial dalam lemak dapat mencegah adanya atherosclerosis atau penyumbatan pembuluh darah<sup>(36)</sup>. Minyak kedelai dapat digunakan untuk membuat minyak salad, dan minyak goreng serta untuk segala keperluan pangan. Minyak kedelai juga digunakan pada pabrik lilin, sabun, cat, semir, dan insektisida<sup>(37)</sup>

Untuk menghasilkan minyak kedelai, kedelai pecah-pecah, disesuaikan dengan kadar air, dipanaskan sampai antara  $140^{\circ}\text{F}$  dan  $190^{\circ}\text{F}$ , meluncur ke serpih, dan pelarut diekstrak buahnya dengan heksana. Minyak tersebut kemudian disempurnakan, dicampur untuk aplikasi yang berbeda, dan terkadang dihidrogenasi. Minyak kedelai, baik cair dan terhidrogenasi parsial, yang diekspor ke luar negeri, dijual sebagai "minyak sayur," atau berakhir di berbagai macam makanan olahan. Sebagian besar dari sisa residu (tepung kedelai) digunakan sebagai pakan ternak. Dalam formulasi ini, minyak kedelai berfungsi untuk mencegah agar sediaan tidak terlalu keras.

**Tabel III.** Komposisi kimia minyak kedelai<sup>(36)</sup>

<b>Asam lemak tidak jenuh 85%</b>	<b>Terdiri dari</b>
Asam Linoleat	15-64%
Asam Oleat	11-60%
Asam linoleanat	1-12%
Asam arachidonat	1,5%
<b>Asam lemak jenuh (15%)</b>	<b>Terdiri dari</b>
Asam palmitat	7-10%
Asam stearat	2-5%
Asam arachidat	0,2-1%
Asam laurat	0-0,1%
<b>Fosfolipid</b>	<b>Jumlahnya sangat kecil</b>

## B. Landasan Teori

Tomat merupakan buah dengan kandungan likopen tertinggi sekitar 56,6% dari total karotenoidnya. Bahkan untuk jenis tomat tertentu ada yang mengandung likopen hingga 82% dari total karotenoidnya. Rata-rata dalam 100 mg tomat segar mengandung 3-5mg likopen<sup>(2)</sup>. Telah diketahui bahwa likopen merupakan antioksidan yang paling kuat, bahkan lebih baik daripada betakaroten. Antioksidan yang kuat ini dapat kita manfaatkan sebagai penangkal radikal bebas dalam tubuh kita. Pengembangan sediaan *soft candies* dari ekstrak buah tomat dapat menjadi alternatif untuk dijadikan suplemen antioksidan yang disukai semua kalangan. Dalam pembuatan *soft candies* diperlukan bahan pemanis, pengikat, pengenyal, dan basis. Bentuk dan tekstur dari *soft candies* ini sangat ditentukan dari pemberian basis yang tepat. Menurut SNI No. 01-3547-1994, basis atau bahan pengenyal yang dapat digunakan dalam pembuatan kembang gula jelly (*soft candies*) adalah gelatin, karagenan, dan agar tepung. Pada penelitian ini menggunakan semua basis yang disebutkan untuk mengetahui basis mana yang paling baik dalam menghasilkan bentuk dari *soft candies*.

## C. Hipotesis

Ekstrak buah tomat dapat diformulasikan sebagai sediaan *soft candies* dengan bentuk yang menarik dari masing-masing basis yang digunakan sehingga dapat menjadi sediaan nutrasetikal yang baik dan digemari masyarakat.



### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Alat dan Bahan

#### Alat

- Alat pembuatan ekstrak buah : *Blender*, penyaring, *freeze drying*.
- Alat untuk membuat *soft candies* : seperangkat alat gelas, neraca elektrik (*Mettler Toledo* type PL303), cetakan permen, *waterbath* (*Memmert*), spatula, pengaduk kaca, cawan porselin, pipet tetes, loyang.
- Alat ekstraksi pigmen dari tomat : corong pisah, beaker glass, kertas saring, shaker
- Alat analisis KLT : silika gel F254, chamber
- Alat analisis UV : timbangan elektrik, cawan, magnetic stirer, labu takar, labu ukur
- Alat analisis spektrofotometri warna : gelas beaker, magnetic stirer

#### Bahan

- Bahan pembuatan ekstrak buah : Buah tomat yang diperoleh dari sentra Tomat Organik Sleman jalan Kaliurang, Hargobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Yogyakarta.
- Bahan pembuatan *soft candies* : Ekstrak buah tomat, gelatin (kualitas farmasetis), agar tepung (*Swallow*<sup>®</sup>), karagenan (*Nutrijell*<sup>®</sup>), laktosa (kualitas farmasetis), sukrosa (*Gulaku, Sugar group Companies*), manitol (kualitas farmasetis), minyak kedelai.
- Bahan ekstraksi pigmen dari tomat : aseton, petroleum eter, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaCl, MgSO<sub>4</sub>
- Bahan analisis KLT : siklohexan, dietil eter
- Bahan analisis UV : etanol, standar beta karoten
- Bahan analisis spektrofotometri warna : n-hexan

## B. Desain Penelitian

### 1. Pembuatan Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill)

#### - Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman yang berpedoman pada buku acuan *flora of java*, di Laboratorium Terpadu Biologi Farmasi Fakultas MIPA UII Jogjakarta<sup>(38)</sup>.

#### - Pengumpulan dan Penyiapan Simplisia Buah Tomat

Buah tomat yang didapatkan dari sentra Tomat Organik Sleman jalan Kaliurang, Hargobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Buah tomat diperoleh melalui proses sortasi dan pencucian. Sortasi dilakukan untuk memilih buah yang berkualitas dan memisahkan dari benda-benda asing yang tidak diinginkan. Buah tomat yang telah melalui proses sortasi kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada buah sehingga bebas dari cemaran.

#### - Pembuatan Ekstrak Buah Tomat

Ditimbang 5000 g tomat segar yang didapatkan dari petani lokal Yogyakarta kemudian dikukus selama 20 menit hingga kulit tomat mudah untuk dikupas. Kemudian diambil buah tomatnya saja dengan cara membuang kulit dan bijinya. Setelah daging buah tomat didapatkan maka diblender hingga halus dan dikukus kembali selama 15 menit. Pengukusan ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan likopen yang ada, karena likopen dalam buah tomat akan lebih banyak didapatkan setelah dilakukan pemanasan. Setelah pengukusan ini diperoleh pasta tomat sebesar 1087,5 g. Bahan tersebut kemudian diekstraksi menggunakan 1L petroleum eter dan aseton dengan perbandingan 1 : 1 kemudian dishaker selama 24 jam. Ekstraksi dimasukkan kedalam corong pisah kemudian diberikan NaCl jenuh yang diperoleh dengan cara melarutkan NaCl ke dalam aquades hingga tidak larut, biarkan larutan karotenoid dan bahan pengotor memisah, kemudian bahan pengotor pada lapisan bawah dikeluarkan. Untuk menghilangkan bahan pengotor yang masih tersisa dalam larutan karotenoid maka diberikan  $K_2CO_3$  dikocok hingga kemudian terbentuk dua

lapisan antara lapisan karotenoid dan bahan pengotor. Bahan pengotor dikeluarkan dari corong pisah, kemudian larutan karotenoid yang berada dalam corong pisah ditambahkan aquades agar diperoleh larutan karotenoid yang netral, lapisan air yang mengandung pengotor dipisahkan. Kemudian larutan karotenoid tersebut ditambahkan magnesium sulfat dibiarkan satu malam untuk menghilangkan air yang masih tersisa. Larutan yang telah didiamkan semalam ini kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*.

- Pemeriksaan Kualitas Ekstrak Buah Tomat

Pemeriksaan yang dilakukan antara lain uji organoleptis, uji analisis spektrofotometri warna, KLT, dan uji spektrofotometri UV dari ekstrak buah tomat.

**a. Uji Organoleptis**

Uji ini dilakukan secara kasat mata untuk mengetahui warna, aroma, rasa, dan tekstur dari ekstrak.

**b. Uji Analisis Spektrofotometri Warna**

Dilakukan dengan cara menimbang 400 mg ekstrak, kemudian dilakukan pengenceran sebanyak 50x dengan cara ekstrak buah 400 mg ditambahkan 10 ml n-hexan, dari sini diambil 1ml ditambahkan 10 ml n-hexan, kemudian diambil 1ml dan ditambahkan 5 ml n-hexan. Setelah dilakukan pengenceran maka dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer. *Range* yang digunakan dalam analisis ini adalah 200-500 nm.

**c. Uji Kandungan Karotenoid dalam Ekstrak Buah Tomat dengan Metode KLT**

Ditimbang ekstrak sebanyak 100 mg kemudian ekstraksi dengan hexan 1 ml. Spotting sampel sebanyak 20 µl pada plate silica gel F<sub>254</sub>. Kemudian masukkan *plate* kedalam *chamber* jenuh fase gerak siklohexan : dietil eter (80:20). Eluasikan hingga batas kemudian keringkan plate, amati

dibawah sinar UV dan sinar tampak. Ekstrak buah tomat yang telah didapat diuji dengan metode KLT untuk mengetahui kandungan karotenoid yang ada. Selama proses pengerjaan ekstrak buah disimpan dalam suhu yang dingin<sup>(21)</sup>.

#### d. Uji Kandungan Karotenoid dalam Ekstrak Buah Tomat dengan Metode UV

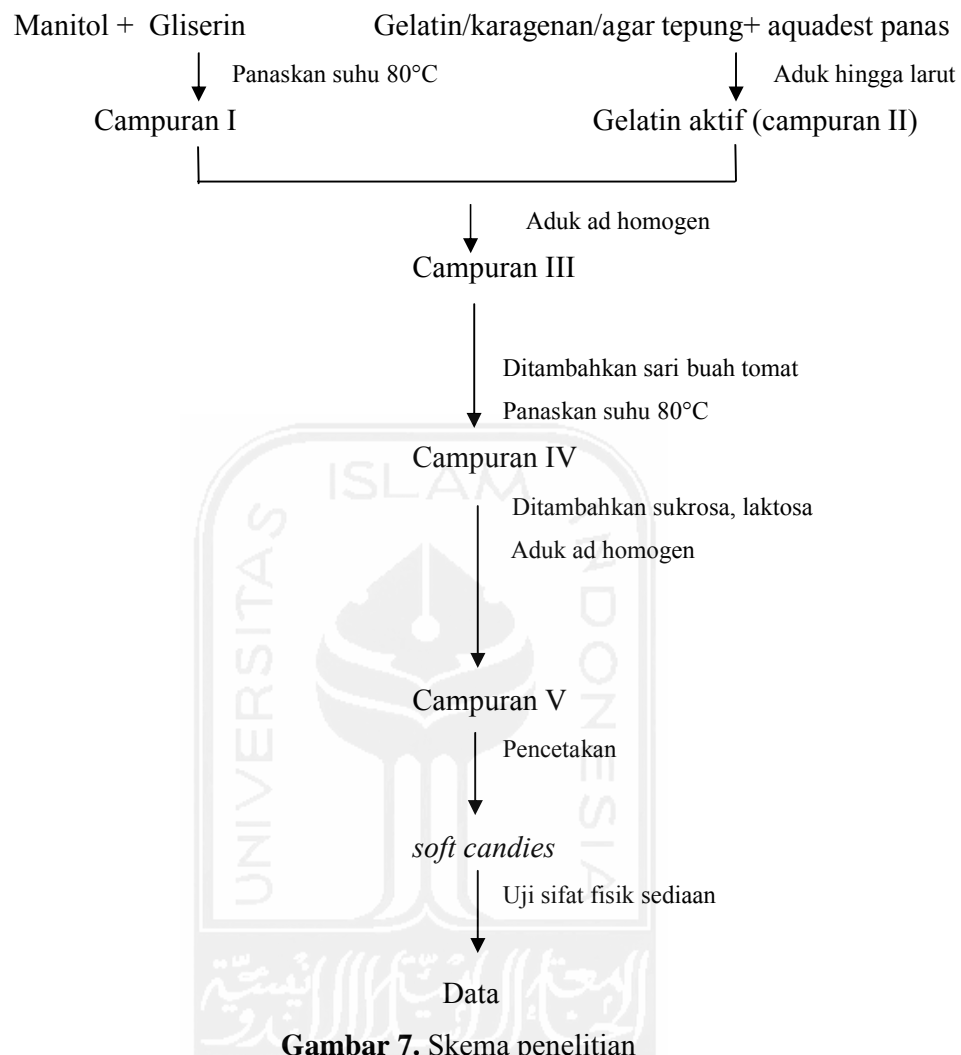
Dalam metode UV ini terlebih dahulu dilakukan pengenceran terhadap ekstrak buah tomat agar ekstrak buah tidak terlalu pekat sehingga bisa dibaca oleh spektrometer. Sebelum dilakukan pengenceran dibuat larutan stock dengan cara melarutkan 0,002 gram beta karoten dalam 20 ml etanol yang digunakan sebagai larutan stock (100 ppm), kemudian dari standar yang telah ada dibuat seri kadar 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm. Untuk larutan pembanding adalah ekstrak yang berasal dari fraksinasi yang telah dilakukan kemudian dilarutkan dalam etanol yaitu 0,002 gram ekstrak buah tomat dilarutkan dalam 20 ml etanol sebagai larutan stock (100 ppm) kemudian dibuat seri kadar 20 ppm dan 30 ppm. *Range* panjang gelombang yang digunakan dalam analisis ini adalah 200-800 nm.

## 2. Formula *Soft Candies* Sari Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill)

**Tabel IV.** Formulasi *soft candies* dari sari buah tomat dengan bobot per *soft candy* 3 mg

Bahan (mg)	Formula 1 (basis gelatin)	Formula 2 (basis karagenan)	Formula 3 (basis agar tepung)
Sari buah tomat	700	700	700
Manitol	158,33	158,33	158,33
Minyak kedelai	83,33	83,33	83,33
Gliserin	445,83	445,83	445,83
Gelatin	1666,67	-	-
Karagenan	-	1666,67	-
Agar tepung	-	-	1666,67
Sukrosa	2083,33	2083,33	2083,33
Laktosa	158,33	158,33	158,33
Aquades	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya

### 3. Skema Penelitian



### 4. Pembuatan *Soft Candies*

Proses pembuatan *soft candies* ini diawali dengan mencampurkan basis *soft candies*, yaitu manitol dan gliserin, kemudian dipanaskan dalam bejana seperti *waterbath* yang telah diisi aquadest dengan suhu 80°C.

Kemudian ditambahkan minyak kedelai. Penambahan minyak ini harus dalam keadaan panas, yaitu dengan suhu 80°C atau lebih untuk mendapatkan hasil akhir *soft candies* yang kenyal dan mudah dikunyah. Jika penambahan di bawah suhu tersebut maka akan didapatkan hasil akhir *soft*

*candies* dengan rasa yang tebal dari minyak seperti berlemak saat dikunyah dan tidak kenyal.

Di tempat lain aktifkan gelatin/karagenan/agar tepung kemudian campuran ini dimasukkan ke dalam basis *soft*. Untuk pengaktifan gelatin yaitu dengan memasukkannya kedalam 15 ml aquades panas, sedangkan untuk karagenan dan agar tepung adalah dengan memanaskannya dalam 200 ml aquades hingga mendidih.

Tambahkan sari buah tomat dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan sukrosa, aduk hingga homogen. Kemudian tambahkan laktosa ke dalam campuran tersebut, aduk homogen. Setelah itu tambahkan essens secukupnya, dan aduk homogen. Usahakan semua bahan tambahan yang dimasukan ke dalam campuran diaduk secara perlahan tanpa menimbulkan adanya buih. Kemudian campuran diblender untuk memaksimalkan kehomogennannya dan dipanaskan kembali sebentar. Campuran tersebut kemudian dituang kedalam cetakan dan didinginkan. *Soft candies* yang telah jadi kemudian diuji sifat fisiknya dan dilakukan uji hedomik <sup>(26)</sup>.

## 5. Uji Sifat Fisik Sediaan

### a. Uji Organoleptik

*Soft candies* yang telah dibuat diamati secara visual mengenai warna, rasa, aroma/bau, tekstur, apakah terjadi ketidakhomogenan zat warna atau tidak, tekstur *soft candies*, permukaan cacat atau tidak dan sediaan harus bebas dari noda atau bintik-bintik.

### b. Keseragaman bobot

Uji keseragaman bobot *soft candies* ini mengacu dari uji keseragaman bobot tablet dikarenakan sediaan *soft candies* ini dibuat dengan memenuhi standar sediaan farmasetik dan menggunakan zat aktif (ekstrak buah tomat), bahan pengikat yang disini juga berfungsi sebagai basis (gelatin), serta bahan pengisi (manitol) dan bahan tambahan lain yang merupakan syarat pembuatan suatu tablet.

Sejumlah 20 tablet ditimbang, hitung bobot rata-rata tiap tablet, jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari dua tablet yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A dan tidak satu pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan pada kolom B. Harga koefisiensi variasi (CV) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100\%$$

**Tabel V.** Persyaratan penyimpangan bobot tablet <sup>(39)</sup>

Bobot rata-rata	Penyimpangan bobot rata-rata	
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg – 150 mg	10%	20%
151 mg – 300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%

## 6. Uji Hedonik

Uji ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana tingkat kesukaan responden terhadap sediaan yang diujicobakan kepada responden. Pada penelitian ini dilakukan uji terhadap 20 responden dengan skala nilai 1,2,3. Nilai 1 menyatakan tidak suka, nilai 2 menyatakan suka, dan nilai 3 menyatakan sangat suka. Parameter yang dinilai dalam uji ini meliputi warna, bau, rasa.

### C. Analisis Hasil

Hasil pengujian berbagai parameter di atas dianalisis dengan menggunakan dua cara, yaitu :

#### 1. Pendekatan Teoritis

Data yang diperoleh dari pengujian dibandingkan terhadap persyaratan-persyaratan dalam literatur yang ada. Keseragaman bobot sediaan sesuai dengan persyaratan yang ada dalam Farmakope Indonesia III.

## 2. Analisis Statistik

Data yang diperoleh dari uji sifat fisik tablet yaitu keseragaman bobot akan dianalisis secara statistik menggunakan uji statistik *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95%.





## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Determinasi Tanaman

Hal pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan determinasi tanaman yang akan digunakan dalam penelitian. Tanaman yang digunakan diperoleh dari LPT Jl.Kaliurang KM 18. Tujuan dari determinasi ini adalah untuk mengetahui identitas tanaman yang akan digunakan agar tidak terjadi kesalahan terhadap tanaman yang memang akan digunakan. Determinasi tanaman ini dilakukan secara makroskopik di Laboratorim Biologi Farmasi UII, determinasi dilakukan dengan mencocokkan keadaan morfologi tanaman dengan kunci-kunci determinasi sesuai petunjuk literatur *Flora of Java*. Dari hasil determinasi didapatkan rumus tanaman 1b- 2b- 3b- 4b- 6b- 7b- 9a- 10b-11b- 12b- 13b- 14a- 15a (golongan 8)- 109b- 119b- 120b- 128b- 129b- 135b- 136b- 139b- 140b- 142b- 143b- 46b- 154b- 155b- 156b- 162b- 163b- 167b- 169b- 171b- 177b- 179a- 180a- 187b- 189b- 190a (III Famili Solanaceae)- 1b- 3b- 5b- 6a (Golongan Solanum)- 1a (*Lycopersicum esculentum, Mill*)

Dari hasil determinasi dapat dipastikan bahwa tanaman yang dideterminasi adalah benar-benar tanaman tomat jenis *Lycopersicum esculentum, Mill*.



**Gambar 8.** Buah tomat (*Lycopersicum esculentum, Mill*)

### B. Pembuatan Ekstrak Buah Tomat

Ekstrak pekat yang diperoleh dari ekstraksi pertama sangat sedikit yaitu 2,15 g hal ini disebabkan karena sulitnya mendapatkan salah satu bahan yang digunakan yaitu aseton. Untuk sekarang ini aseton sudah tidak diperjualbelikan

secara bebas dikarenakan aseton dapat disalahgunakan sebagai bahan peledak. Dalam ekstraksi ini karotenoid dapat larut dalam pelarut petroleum eter yang bercampur sempurna dengan aseton. NaCl jenuh yang ditambahkan dalam ekstrak karotenoid bertujuan untuk mendesak karotenoid larut dalam kedua pelarut yaitu petroleum eter-aseton, dan air lebih tertarik ke larutan NaCl dan memisah. Larutan K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ditambahkan untuk memisahkan NaCl yang masih terikat pada lapisan petroleum eter-aseton. Penambahan magnesium sulfat digunakan untuk mengikat air yang masih terdapat dalam larutan.

Karena sulitnya mendapatkan aseton maka digunakan alat *freeze drying* untuk mendapatkan sari buah tomat. Dalam penggunaan *freeze drying* ditimbang 3500 g yang kemudian dilakukan pembuatan pasta seperti pada ekstraksi sebelumnya, pasta yang diperoleh adalah 850 g. Pasta ini kemudian dimasukkan kedalam *freeze drying*. *Freeze drying* merupakan alat yang pengeringan beku yang bermanfaat untuk menghilangkan air dengan cara sublimasi. Dari *freeze drying* ini diharapkan pasta tomat yang dimasukkan dalam *freeze drying* menjadi serbuk kering. Namun ternyata tidak bisa dihasilkan serbuk yang kering melainkan menjadi serbuk yang pekat. Hal ini bisa disebabkan karena kandungan air tomat yang tinggi dan kandungan gula dari buah tomat yang tinggi pula. Berat pasta setelah dilakukan *freeze drying* adalah 750g, sehingga perhitungan rendemen yang diperoleh adalah :

$$\frac{\text{Berat sari buah}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \% = \frac{850}{3500} \times 100\% = 24,286\%$$

$$\frac{850}{3500} \times 100\% = 24,286\%$$

Dari perhitungan rendemen diatas diperoleh ekstrak buah 24,286%, artinya dalam 100 g sampel pasta diperoleh 24,286 mg sampel. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil rendemen tersebut bisa diterima/baik. Tidak terlalu besarnya hasil rendemen dapat dikarenakan kadar air yang sangat tinggi dari tomat.

Setelah itu hasil dari *freeze drying* dikeringkan didalam oven selama 24 jam, hal ini dilakukan karena hasil dari *freeze drying* tidak terlalu kering sehingga pengeringan dimaksimalkan dengan menggunakan oven. Hasil dari oven ini digunakan sebagai bahan utama pembuatan sediaan *soft candies*.



**Gambar 9.** Ekstrak buah tomat

### C. Standarisasi Ekstrak Buah Tomat

Standarisasi ekstrak ini dilakukan untuk mendapatkan kriteria-kriteria fisik dari ekstrak tomat, penggunaan ekstrak tomat dalam standarisasi ini dikarenakan apabila menggunakan sari buah tomat akan mempersulit proses uji. Kriteria-kriteria yang dihasilkan dari berbagai uji yang dilakukan akan menjadi patokan sifat fisik ekstra buah tomat yang akan digunakan dalam produksi selanjutnya. Uji ekstrak yang dilakukan meliputi organoleptik, uji warna, kromatografi lapis tipis dan UV visibel yang bertujuan untuk mengetahui kualitas serta kandungan yang terdapat pada ekstrak.

#### 1. Uji Organoleptik

Uji ini dilakukan dengan menggunakan panca indera untuk mendeskripsikan bagaimana warna, bau, rasa, bentuk, dan tekstur dari ekstrak buah tomat. Hasil pemeriksaan tertera dalam tabel dibawah ini.

**Tabel VI.** Hasil organoleptik sari buah tomat pekat

Warna	Merah pekat
Bau	Khas tomat
Rasa	Manis keasaman
Tekstur	Serbuk agak kering



**Gambar 10.** Sari buah tomat

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa sari buah tomat berwarna merah, sedangkan untuk ekstrak buah cair tomat berwarna merah pekat hampir coklat.

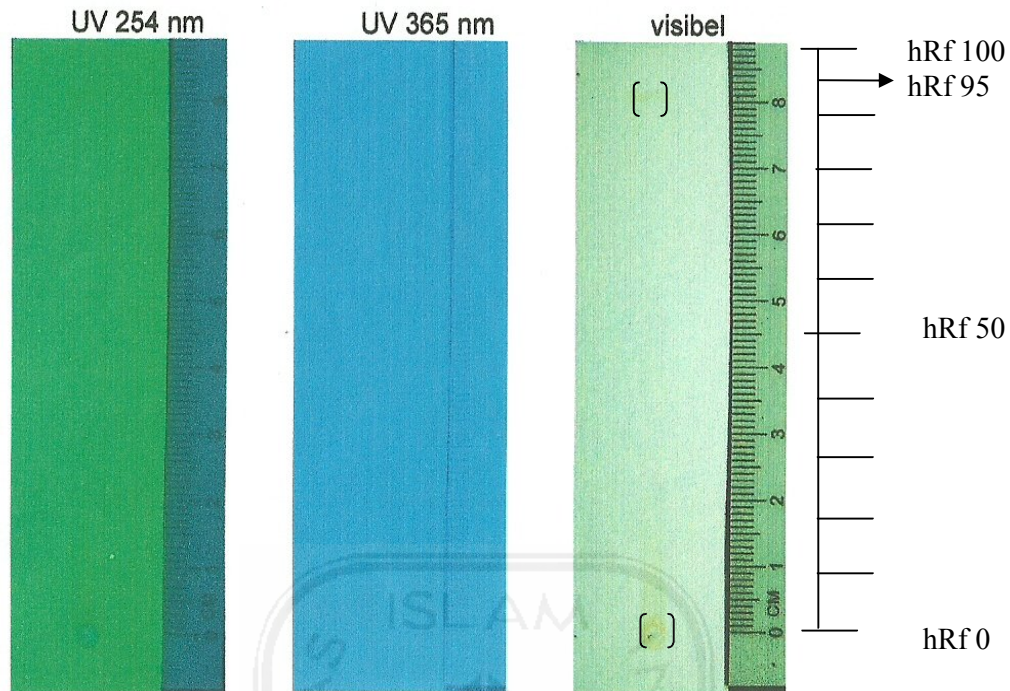
## **2. Uji Spektrofotometri Warna Terhadap Ekstrak Buah Tomat**

Uji warna ini dilakukan di Laboratorium Evaluasi dan Teknologi UII. Evaluasi ini merupakan evaluasi kuantitatif. Dengan evaluasi warna, kita dapat mengetahui kandungan warna yang terdapat dalam ekstrak. Ekstrak yang kita gunakan untuk evaluasi ini adalah ekstrak hasil dari fraksinasi pertama yang dilakukan.

Dari evaluasi warna yang dilakukan, maka didapatkan hasil bahwa ekstrak yang digunakan mengandung zat warna merah yaitu pada panjang gelombang maksimum 346,00 nm dengan nilai absorbansi 2,0211. Panjang gelombang standar pada karotenoid adalah 400 nm – 500 nm (harborne), sehingga dapat disimpulkan bahwa spektrum warna pada ekstrak mendekati panjang gelombang standar karotenoid.

## **3. Uji KLT Kualitatif Terhadap Ekstrak Buah Tomat**

Uji KLT ini bertujuan untuk mengetahui ada / tidaknya karotenoid dalam ekstrak. Standar yang dipakai adalah beta karoten, hal ini disebabkan karena tidak tersedianya standar likopen yang sulit didapatkan. Pemilihan beta karoten sebagai standar karena beta karoten dan likopen ( $\gamma$ -karoten) mempunyai struktur yang hampir sama, perbedaan diantara keduanya hanya terletak pada gugusnya.



**Gambar 11.** Hasil KLT

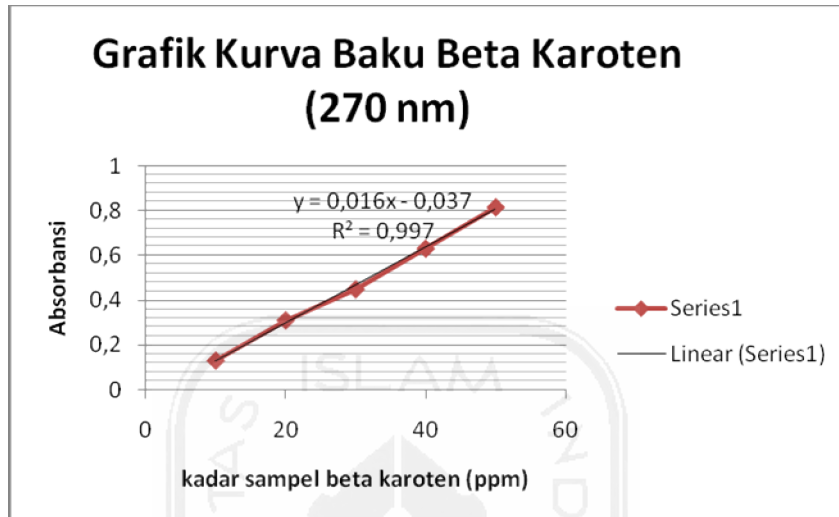
Keterangan :

- Fase diam : silika gel  $F_{254}$
- Fase gerak : siklohexan : dietil eter (80:20)
- A : sinar UV 254 nm
- B : sinar UV 365 nm

Ekstrak buah tomat yang telah didapat diuji dengan metode KLT untuk mengetahui kandungan likopen yang ada. Standar yang digunakan yaitu b-karoten memiliki sifat non polar. Uji KLT ini menggunakan fase gerak siklohexan yang bersifat semi polar dan dietil eter yang bersifat non polar dengan perbandingan siklohexan : dietil eter (80:20) dan fase diam silika gel  $F_{254}$  yang bersifat polar. Ekstrak buah tomat ini di uji pada panjang gelombang UV (254nm, 365nm) dan visibel, namun spot pada silika gel hanya terlihat pada panjang gelombang visibel. Hasil yang didapatkan dari uji klt ini adalah spot yang berwarna kuning dari golongan karotenoid dengan harga Rf 0,95 yang diperoleh dan hRf 95.

#### 4. Uji UV Terhadap Ekstrak buah Tomat

Uji ini dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi UII dipandu oleh laboran. Hasil absorbansi yang diperoleh dari uji UV dapat dilihat dalam gambar 12.



**Gambar 12.** Grafik kurva baku beta karoten (270 nm)

Dalam analisa UV ini menggunakan standar beta karoten dikarenakan standar likopen yang sulit didapatkan serta keterkaitan beta karoten dan alfa karoten (likopen) yang dekat karena mereka merupakan satu golongan karotenoid. Hasil analisa UV ini menunjukkan bahwa didalam ekstrak buah tomat dengan seri kadar 20ppm terkandung 5,534% beta karoten, dan dalam seri kadar 30ppm terkandung 8,362% dengan rumus kurva baku yang diperoleh adalah  $Y = 0,01684x - 0,03795$  dengan  $r^2$  adalah 0,99780.

#### D. Uji Fisik Sediaan

Sediaan *Soft candies* yang telah dibuat memerlukan evaluasi agar dapat diketahui apakah sediaan memenuhi standar farmasi atau tidak. Evaluasi sediaan meliputi organoleptik, keseragaman bobot, hedonik.

##### 1. Uji Organoleptik

Sama halnya dengan uji organoleptik pada ekstrak, uji organoleptik pada sediaan *soft candies* juga dilakukan secara kasat mata dengan memperhatikan warna, bau, rasa dan bentuk.

Pada semua formula dihasilkan sediaan dengan bentuk segitiga, bentuk ini dipilih karena bentuknya yang sederhana. Pada masing-masing formula memiliki perbedaan terhadap hasil uji organoleptik yang dilakukan. Pada formula yang pertama yaitu *soft candies* dengan menggunakan basis gelatin memiliki warna kecoklatan dengan bintik-bintik merah yang merupakan sari buah tomat yang bergabung dengan bahan yang lainnya. Bintik-bintik merah ini terjadi karena sari buah tomat yang sangat kering dan tidak berbentuk serbuk halus, sehingga walaupun sudah dilakukan pencampuran dengan menggunakan blender masih tetap terdapat bintik-bintik merah.

**Tabel VII.** Uji organoleptik *soft candies* formula 1 (gelatin), formula 2 (karagenan), formula 3 (agar tepung)

Uji Organoleptik	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Warna	Coklat terang terdapat bintik merah	Coklat terang bening terdapat bintik merah	Coklat terang agak orange
Bau	Khas tomat	Khas tomat dan sedikit bau Nutrijell®	Agar tepung
Rasa	Manis	Manis	Manis
Bentuk	Segitiga	Segitiga	Segitiga
Tekstur	Kenyal	Kenyal - lembek	Lembek

Pada formulasi yang kedua menggunakan karagenan sebagai basisnya. Karagenan yang digunakan bukan karagenan murni melainkan karagenan yang sudah dalam bentuk kemasan instan yaitu Nutrijell® tanpa rasa. Bahan tambahan yang terdapat dalam kemasan Nutrijell® tidak terlalu berpengaruh pada sediaan *soft candies*.

Pada formulasi yang ketiga basis yang digunakan adalah agar tepung. Agar tepung yang digunakan adalah agar tepung kemasan instan yaitu Swallow® tanpa rasa. Bahan tambahan yang ada dalam Swallow® tidak terlalu berpengaruh pada sediaan *soft candies*. Penggunaan kemasan instan yaitu Nutrijell® dan Swallow® sebagai pengganti dari karagenan dan agar tepung dikarenakan bahan dari karagenan dan agar tepung dalam kemasan instan lebih mudah untuk didapatkan.



a



b



c

**Gambar 13.** *Soft candies* a. Formula 1 (gelatin), b. Formula 2 (karagenan [Nutrijell<sup>®</sup>]), c. Formula 3 (agar tepung [Swallow<sup>®</sup>])

## 2. Uji Keseragaman Bobot

Uji keseragaman bobot ini dilakukan untuk mengetahui keseragaman bobot dari sediaan *soft candies* yang telah dibuat. Keseragaman bobot dapat menjadi indikator awal keseragaman kadar/kandungan zat aktif, dengan asumsi jika sediaan *soft candies* ini memiliki bobot yang seragam maka kadar zat aktif yang terkandung juga seragam.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keseragaman bobot adalah bentuk, cetakan, dan suhu. Sering berubahnya pengaturan suhu dapat menyebabkan variasi bobot, oleh karena itu diperlukan kontrol keseragaman bobot melalui pengaturan suhu dalam penyimpanan. Selain itu dengan pengukuran besarnya cetakan, sehingga dapat diperoleh bobot tablet sebesar 3 g. Adapun hasil pemeriksaan uji keseragaman bobot sediaan *soft candies* dapat dilihat dalam tabel berikut ini :



**Tabel VIII.** Data Hasil Uji Keseragaman Bobot Sediaan *Soft Candies*

Formula	Hasil Uji Keseragaman Bobot
Formula 1 (gelatin)	3,35 ± 0,16
Formula 2 (karagenan)	3,34 ± 0,16
Formula 3 (agar tepung)	3,23 ± 0,15

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada masing-masing sediaan dalam setiap formula memiliki keragaman bobot, hal ini bisa disebabkan karena pengaruh proses pencetakan yang agak sulit dalam penuangan dan pengambilan sediaan dari cetakan. Pada formula 1 memiliki koefisien variansi 4,68%, formula 2 memiliki koefisien variansi 4,70% dan formula 3 memiliki koefisien variansi 4,74%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa penyimpangan dari semua formula adalah <5%, maka koefisien variasi dari semua formula memenuhi syarat.

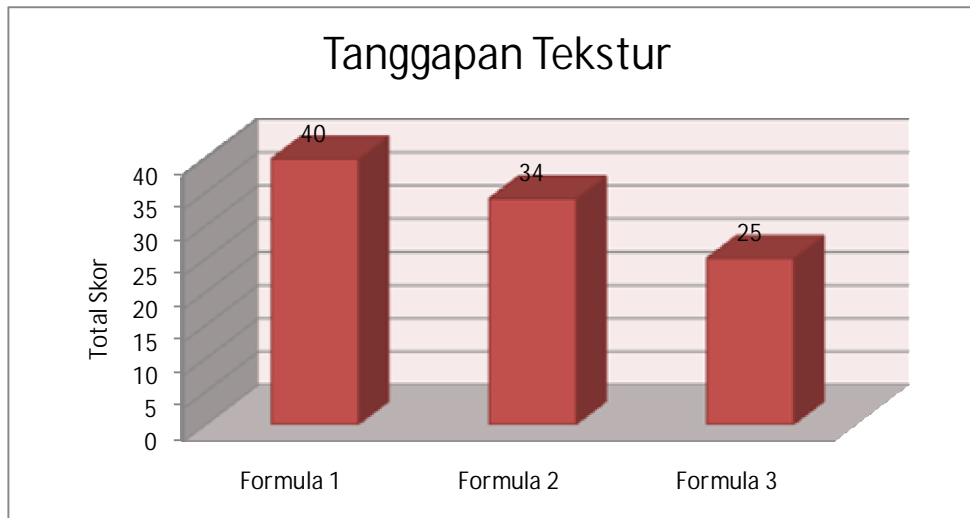
Data yang diperoleh kemudian diolah dengan SPSS dengan menggunakan *One Way Anova*. Hasil Anova keseragaman bobot menunjukkan nilai signifikan 0,043 (syarat  $P < 0,05$ ) (lampiran 2), hal ini menunjukkan keseragaman bobot tablet memiliki nilai yang berbeda signifikan. Kemudian untuk mengetahui perbedaan yang spesifik, dilanjutkan dengan menggunakan analisis statistik *Tukey*. Hasil statistik ternyata menunjukkan bahwa formula 3 memiliki perbedaan signifikan dengan kedua formula 3 lainnya (lampiran 2).

Dari uji keseragaman bobot ini dapat disimpulkan bahwa berat sediaan yang dicetak ditentukan oleh alat cetak yang sulit untuk dikalibrasi. Kestabilan pemanasan juga menentukan mudah atau tidaknya tablet dituang ke dalam cetakan karena pemanasan yang rendah akan membuat massa yang lebih padat, sehingga mempengaruhi keseragaman bobotnya. Sifat gula yang mempunyai *melting point* rendah dan basis yang mempunyai sifat *gelling agent* menuntut kecepatan penuangan agar *soft candies* tidak rusak karena pemanasan yang terlalu lama, sehingga suhu pelelehan harus selalu menjadi poin penting yang diperhatikan. Faktor-faktor tersebut sangat menentukan bobot yang bervariasi. Untuk mengatasinya selama proses pencetakan perlu dilakukan pengujian bobot secara berkala. Keseragaman bobot ditentukan berdasarkan atas banyaknya penyimpangan bobot rata-rata yang masih diperbolehkan menurut persyaratan yang telah ditentukan.

### E. Uji Hedonik

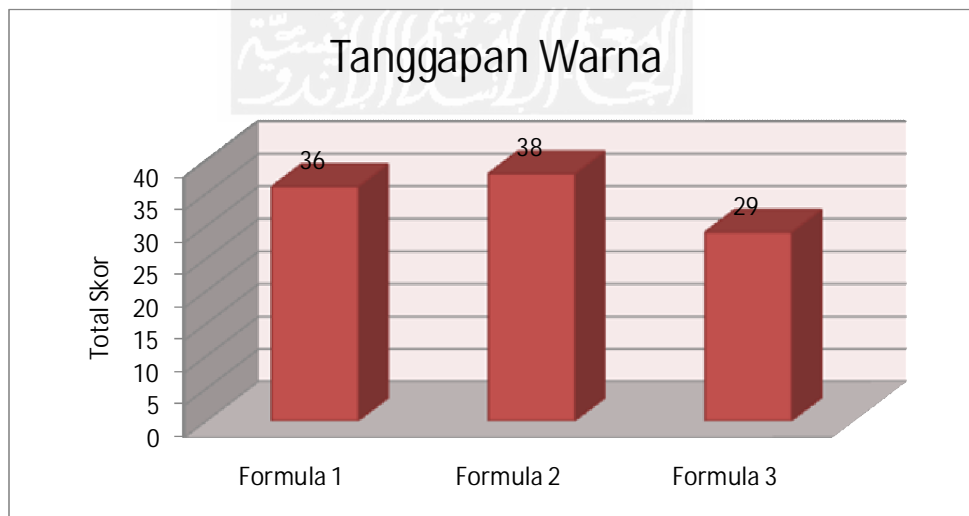
Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon penerimaan terhadap *soft candies* ekstrak buah tomat yang telah dibuat. Pada uji ini dilakukan penilaian oleh 20 responden untuk semua formula, yang terdiri dari kerabat, sahabat, maupun mahasiswa dari berbagai jurusan dengan variasi usia. Pemilihan responden ini didasarkan pada faktor kesehatan dan usia. Parameter yang dapat digunakan untuk mengukur penerimaan responden terhadap tablet yaitu rasa, warna, aroma/bau dan bentuk. Aspek yang dinilai bertujuan untuk melihat tanggapan responden berdasarkan variasi basis yaitu gelatin, karagenan, dan agar tepung. Hasil dari uji hedonik dapat dilihat dalam gambar 14 sampai gambar 17, dengan ketentuan skor 1 untuk tidak suka, 2 untuk suka, dan 3 untuk sangat suka. Tingkat penerimaan responden terhadap sediaan dapat dilihat pada gambar 18. Total skor berasal dari perhitungan responden dengan kriteria nilai 1 tidak suka, nilai 2 suka, nilai 3 sangat suka.

Tekstur/bentuk merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan melihat dan dirasakan pada waktu digigit, dikunyah, ditelan ataupun perabaan dengan jari. Tekstur secara langsung dapat dilihat kenampakannya (dari luar) oleh konsumen sehingga berpengaruh terhadap penilaian diterima atau tidaknya produk tersebut. Dari gambar 14 menunjukkan hasil bahwa tingkat penerimaan responden terhadap bentuk sediaan yang tertinggi pada formula 1 yang menggunakan basis gelatin yaitu dengan skor 40. Hal ini menunjukkan bahwa gelatin merupakan basis yang paling baik untuk menghasilkan bentuk sediaan yang disukai masyarakat.



**Gambar 14.** Tingkat penerimaan responden melalui uji tanggapan tekstur

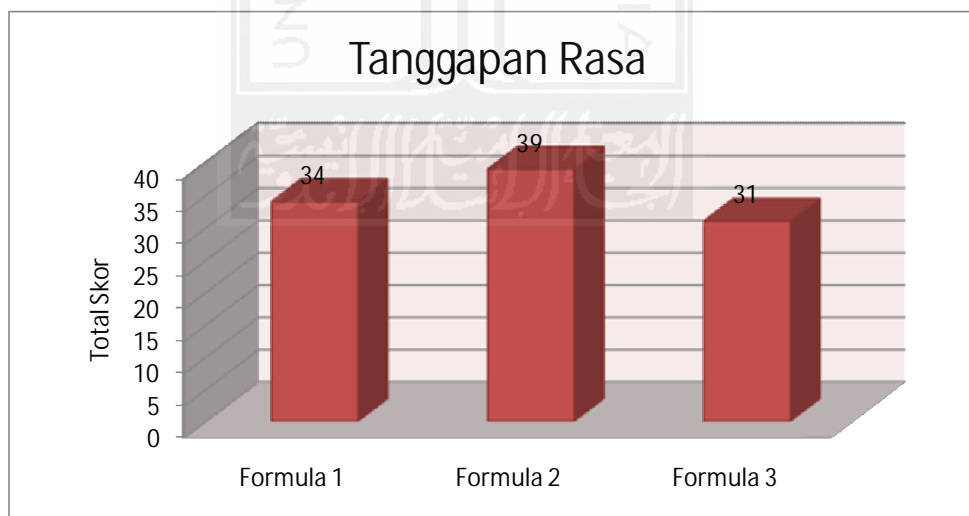
Adanya perbedaan kekenyalan tergantung pada struktur karbohidrat, apabila terdiri dari polimer berbentuk cabang-cabang maka lebih pulen (liat) jika bereaksi dengan air panas, struktur ini mirip dengan amilopektin dari beras ketan yang lebih liat dari beras biasa. Dari hasil pengamatan dan berdasar uraian tersebut menimbulkan dugaan bahwa gelatin memiliki rantai bercabang yang paling banyak dibandingkan karagenan dan agar tepung, kemudian karagenan mempunyai rantai bercabang lebih sedikit dibanding gelatin namun lebih dominan dari agar tepung, sedangkan agar tepung lebih dominan akan polimer rantai lurus (mirip amilosa pada beras biasa).



**Gambar 15.** Tingkat penerimaan responden melalui uji tanggapan warna

Warna dalam bahan makanan memegang peranan penting karena faktor warna merupakan faktor yang pertama kali diamati oleh konsumen sedangkan faktor lainnya akan diamati kemudian. Warna makanan dapat menarik dan mempengaruhi selera konsumen, sehingga dengan warna dapat membangkitkan selera makan. Bahkan warna juga dapat menjadi petunjuk bagi kualitas dari makanan yang dihasilkan. Salah satu sifat kembang gula adalah memiliki warna jernih, semakin jernih suatu produk kembang gula jelly maka akan menunjukkan kualitas yang semakin baik. Total skor yang paling tinggi dalam uji tanggapan warna ini adalah 38 pada formula 2 dan yang paling rendah dengan skor 29 pada formula 3. Total skor pada formula 1 dan formula 2 memiliki perbedaan yang sangat sedikit, artinya bahwa warna yang dihasilkan pada formula 1 dan 2 memiliki daya tarik yang mirip. Warna yang dihasilkan pada formula 2 adalah cokelat orange bening, hal ini dikarenakan basis yang digunakan adalah karagenan (Nutrijell®) yang merupakan salah satu hasil dari *ekstraksi polisakarida* yang ada dalam rumput laut.

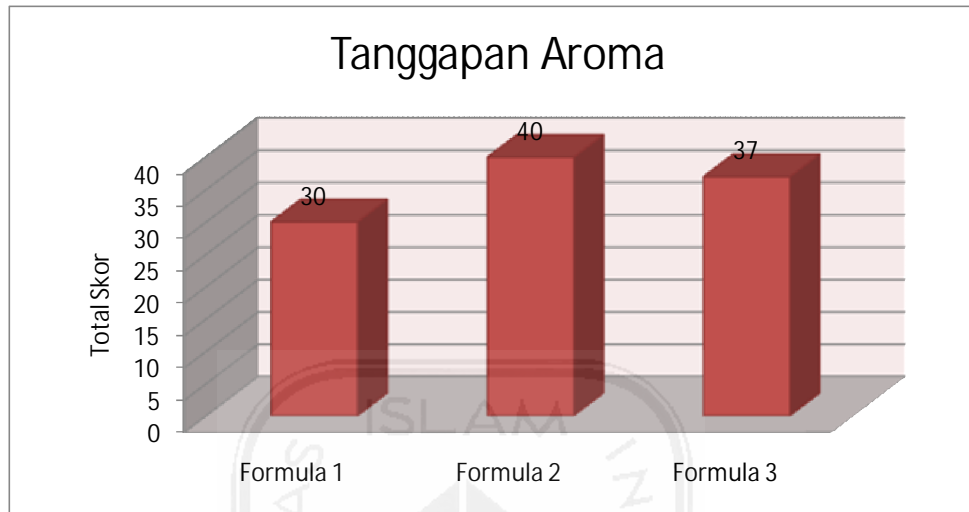
Bahan pangan pada umumnya tidak hanya memiliki salah satu rasa melainkan gabungan berbagai macam rasa secara terpadu. Rasa lebih banyak melibatkan panca indera yaitu lidah, dengan lidah senyawa dapat dikenali rasanya.



**Gambar 16.** Tingkat penerimaan responden melalui uji tanggapan rasa

Pada gambar 16 menunjukkan bahwa total skor yang paling tinggi pada tingkat penerimaan responden melalui uji tanggapan rasa adalah formula 2. Hal ini bisa dikarenakan bahan tambahan yang ada pada Nutrijell® yang digunakan

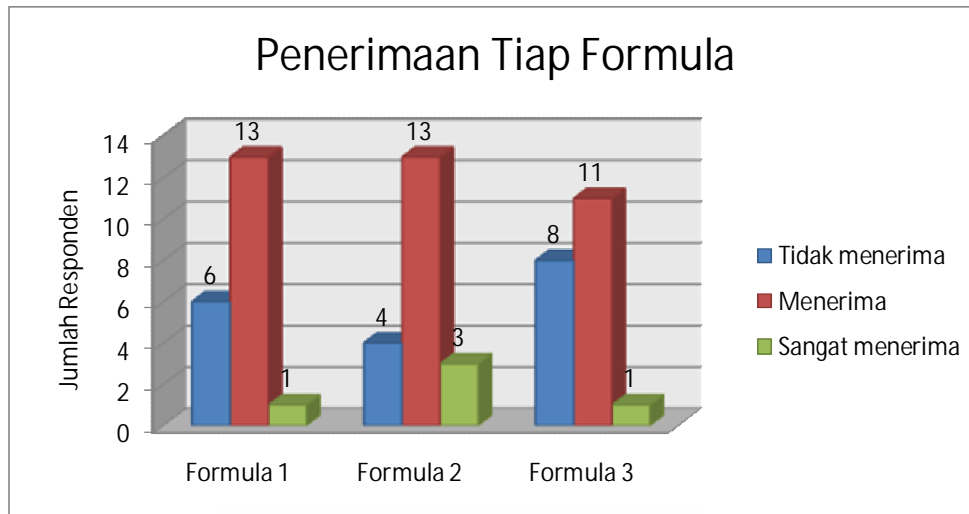
pada formulasi, karagenan juga tidak memiliki rasa khas sehingga rasa manis gula lebih tajam dan menonjol. Namun pada tanggapan rasa tidak terdapat perbedaan yang besar pada semua formulasi.



**Gambar 17.** Tingkat penerimaan responden melalui uji tanggapan aroma

Aroma dapat dinilai melalui indera penciuman, masing-masing orang mempunyai kesukaan terhadap aroma yang berbeda-beda. Sedangkan dari hasil uji tanggapan aroma seperti terlihat pada gambar 17 menunjukkan bahwa formula 2 yang memiliki total skor yang paling tinggi yaitu 40. Aroma yang terdapat pada formula 2 merupakan aroma karagenan instant yang terdapat dalam Nutrijell® yang digunakan sebagai basis, serta karena karagenan tidak memiliki aroma yang khas sehingga lebih tajam dalam menyerap aroma. Sedangkan untuk formula 3 sudah ada aroma tambahan yaitu vanilla sehingga aroma yang dihasilkan agak nyata, pada formula 1 juga masih memiliki aroma khas gelatin sehingga aroma yang dihasilkan juga agak nyata, aroma berkurang juga disebabkan oleh proses pemanasan dan pengadukan pada saat pengolahan.

Dalam gambar 19 dapat dilihat kesimpulan penerimaan dari masyarakat terhadap sediaan berdasarkan uji yang telah dilakukan. Dari gambar 19 dapat disimpulkan bahwa penerimaan paling baik adalah pada formula 1 dan 2, sedangkan pada formula yang ke-3 memiliki tingkat penerimaan yang paling rendah. Hal ini bisa disebabkan faktor-faktor yang telah diketahui pada tanggapan-tanggapan sebelumnya.



**Gambar 18.** Penerimaan tiap formula

Dari semua uji yang telah dilakukan terlihat bahwa respon paling baik dari masyarakat adalah pada formula 2 dengan basis karagenan, hal ini dapat terlihat pada skor total masing-masing formula yang tertera dalam tabel dibawah ini :

**Tabel IX.** Total skor penerimaan *soft candies*

Tanggapan	Formula 1 (gelatin)	Formula 2 (karagenan)	Formula 3 (agar tepung)
Tanggapan tekstur	40	34	25
Tanggapan warna	36	38	29
Tanggapan rasa	34	39	31
Tanggapan aroma	30	40	37
Penerimaan tiap formula	35	39	33
Total skor	175	190	155

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa total skor yang paling tinggi adalah formula 2 dengan basis karagenan, hal ini membuktikan bahwa penggunaan basis karagenan untuk membuat sediaan *soft candies* menghasilkan sediaan paling baik dibandingkan dengan penggunaan basis gelatin dan agar tepung, namun masih perlu diperbaiki dalam hal tekstur karena sediaan akan dikonsumsi dengan dikunyah.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pengumpulan, pengolahan, dan analisis data yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sari buah tomat terbukti dapat diformulasikan sebagai sediaan *soft candies* dengan basis gelatin, karagenan dan agar tepung yang telah memenuhi persyaratan sifat fisika tablet.
2. Dari uji sifat fisik sediaan dapat diketahui bahwa variasi basis dapat mempengaruhi sifat fisik sediaan *soft candies*, dengan hasil yang paling baik digunakan sebagai basis adalah gelatin.
3. Berdasarkan hasil dari uji hedonik, tingkat penerimaan masyarakat yang paling tinggi terdapat pada formula 2.

#### **B. Saran**

Berikut saran yang dapat diberikan :

1. Perlu dilakukan analisa kandungan likopen baik secara kualitatif maupun kuantitatif.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui uji stabilitas sediaan *soft candies* sari buah tomat tersebut.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kombinasi basis yang baik agar diperoleh sediaan dengan bentuk, warna, dan aroma yang menarik.

## DAFTAR PUSTAKA

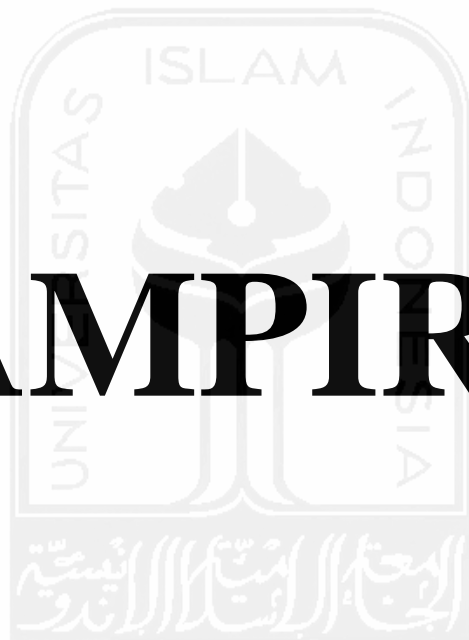
- (1) Mateljen,G., 2007, *The World Healthiest Food*, [http://www.whfoods.org/ WHFoods Tomatoes](http://www.whfoods.org/WHFoods_Tomatoes), (diakses 3 Januari 2011).
- (2) Muhammad,A., *Likopen sebagai senyawa Foitronutrien dan Peranannya bagi Kesehatan Manusia*, <http://www.google.com> (diakses 3 Januari 2011).
- (3) Horitz, PW., Simon and SA Tanumiharjo., 2004, Lycopene and b-carotene are bioavailable from lycopene ‘red’ carrots in humans, *European Journal of Clinical Nutrition*, <http://www.google.com> (diakses 2 Januari 2011).
- (4) Leong, L. P., dan Shui, G. 2002. *An Investigation of Antioxidant Capacity of Fruits in Singapore Market*, *Food Chemistry* 76, 69-75.
- (5) Jacob, R.A and Burri, 1996, *Oxidative Damage and Defense*, *Food Chem* 84: 23-28.
- (6) Ekta, K., 2003, *Nutraceutical- Definition and Introduction*, <http://www.aapsj.org/articles/ps0503/ps050325/ps050325.pdf>
- (7) Siregar, A., dan Toruan P., *Suplemen Sebagai Penyeimbang*, Perkumpulan Awet Sehat Indonesia, [http://www.tabloidnakita.com/artikel2.php3?edisi=07328&rubrik=klin\\_ikibu](http://www.tabloidnakita.com/artikel2.php3?edisi=07328&rubrik=klin_ikibu) (diakses tanggal 5 Januari 2011).
- (8) Rahayu, P., 2006, Perbedaan Pengaruh Penggunaan Jenis Bahan Pengenyal Terhadap Kualitas Kembang Gula Jelly Mengkudu (*Morinda Citrifolia*). *Skripsi*. Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi. Fakultas Teknik UNNES, 46-47.
- (9) Anonim, 2009, UPT-Balai Informasi Teknologi LIPI Pangan & Kesehatan, <http://www.google.com> (diakses 13 Desember 2010)
- (10) Anonim, 2007, Tomat, <http://www.wikipedia.com/tomat> (diakses 29 Desember 2010)
- (11) Musaddad, D,. dan Hartuti, N., 2003, *Produk Olahan Tomat*, seri agribisnis, Penebar Swadaya, Jakarta.
- (12) Anonim, 2005, *Buah segala musim. 216 resep makanan & minuman sehat berbahan buah*, Gramedia Pustaka Utama.



- (13) Sholeh, M., 1978, *Penataran Pengusaha Kecil Kembang Gula di Daerah Semarang dan Sekitarnya*, Semarang, Balai Penelitian Semarang.
- (14) SNI No. 01-3547-1994. *Kembang Gula Jelly*. Departemen perindustrian.
- (15) Kresnanto, V.A., 2010, Formulasi Nutrasetikal Sediaan *Gummy Candies* Sari Buah Tomat Kuning (*Passiflora edulis var. flavicarpa*) Dengan Variasi Kadar Sukrosa Sebagai Bahan Pemanis. *Skripsi*. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta 33-35.
- (16) Anonim, 2007, Nutrasetikal (nutraceutical), <http://www.rgmaisyah.wordpress.com/.../nutrasetikal-nutraceutical-2/>.html (diakses 3 Januari 2011).
- (17) Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta, 404
- (18) Di Mascio, P., Kaiser, S., Sies, H., 1989, Lycopene as The Most Efficient Biological Carotenoid Singlet Oxygen Quencher. *Archives of Biochemistry and Biophysics*.
- (19) Agarwal, S. and A. V. Rao. 2000. Tomato Lycopene and Its Role in Human Health and Chronic Diseases. *Canadian Medical Association Journal*. 163(6) : 739-744.
- (20) Maulida, D., dan Zulkarnaen, N., 2010, Ekstrak buahsi Antioksidan (likopen) dari Buah Tomat dengan Menggunakan Solven Campuran, n – heksana, Aseton, dan Etanol, *Skripsi*, UNDIP, Semarang, 6, 9, 27.
- (21) Sunarmani dan Tanti, K., 2008, *Parameter Likopen Dalam Standarisasi Konsentrat Buah Toma*, Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- (22) Rustika, 2009, *Penyakit Kardiovaskuler Menjadi Pembunuh Nomor Satu di Indonesia*, Balitbang Departemen Kesehatan.
- (23) Schwegman, J., 2009, *Basic Cycle Development Techniques for Lyophilized Products*, <http://en.wikipedia.org/wiki/Freeze-drying>
- (24) Samosir, J., 2009, Isolasi dan Isomerisasi Likopen Dari Saus Tomat, *Tesis*, Jurusan Kimia Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan. Hal 38, 39, 50, 51.

- (25) Stahl, 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopis*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinanta, Penerbit ITB, Bandung.
- (26) Gritter, R.J., 1991, *Pengantar Kromatografi*, Bandung, Penerbit ITB
- (27) Sastrohamodjojo, H., 2001, *Kromatografi*, Edisi II, Liberty, Yogyakarta, 26.
- (28) Tsang, G., 2005, *Lycopene in Tomatoes and Prostate Cancer*. <http://www.healthcastle.com> (diakses 5 Januari 2011).
- (29) Gliskman, M. 1996. *Gum Teknologi In The Food Industri*. New York. Academic Press.
- (30) Ward, A.G., Courts, A., 1977, *The Science and Technology of Gelatin*, New York, Academic Press. ISBN 0127350500, dalam <http://wikipedia.org> (diakses 31 Januari 2011).
- (31) Winarno, F.G., dan Aman, 1979, *Fisiologi Lepas Panen*, dalam Kertati, I. Pengaruh Varietas, Penambahan Tepung Maizena dan Lama Pengentalan terhadap Mutu Pasta Tomat, *Skripsi*, Fateta, IPB. Bogor.
- (32) Anonim, 2007, *Gelatin*, <http://www.madehow.com/Volume-5/Gelatin.html> (diakses tanggal 17 Juli 2011)
- (33) Lachman L., and Lieberman, H. A., 1986, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Diterjemahkan oleh Siti Suyanti, UI Press, Jakarta.
- (34) Rowe R. C., Sheskey P. J. and Owen S. C., 2006, *Pharmaceutical Exipients*, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, UK.
- (35) Anonim, 2011, *Glycerol Freezing Point* <http://www.xydatasource.com> dalam <http://wikipedia.org> (diakses 30 Januari 2011).
- (36) Ketaren, S.,. 1986, *Minyak dan Lemak Pangan*, UI Press, Jakarta.
- (37) Anonim, 2010, Kamus Kimia Online Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta <http://www.kamuslemak.com> (diakses 22 Januari 2011)
- (38) Becker, C. A., and Van De Brink, R. C. B., 1965, *Flora Of Java*, IV. V. P., Norordhoff-Groningen, The Netherlands.
- (39) Anonim, 1979, *Farmakope Indonesia edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, jakarta, 6-7

# LAMPIRAN



**Lampiran 1. Surat Keterangan Determinasi Tanaman Tomat**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JURUSAN FARMASI FMIPA UII  
BAGIAN BIOLOGI FARMASI

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor:32/UII/Jur Far/det/II/2011

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi FMIPA UII menerangkan bahwa:


Nama : Nurul Faizah  
NIM : 07613142  
Pada tanggal : 4 Maret 2011

Telah mendeterminasi 1 ( satu ) species tanaman dengan bimbingan Dra.Iyok Budiarti, di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII.

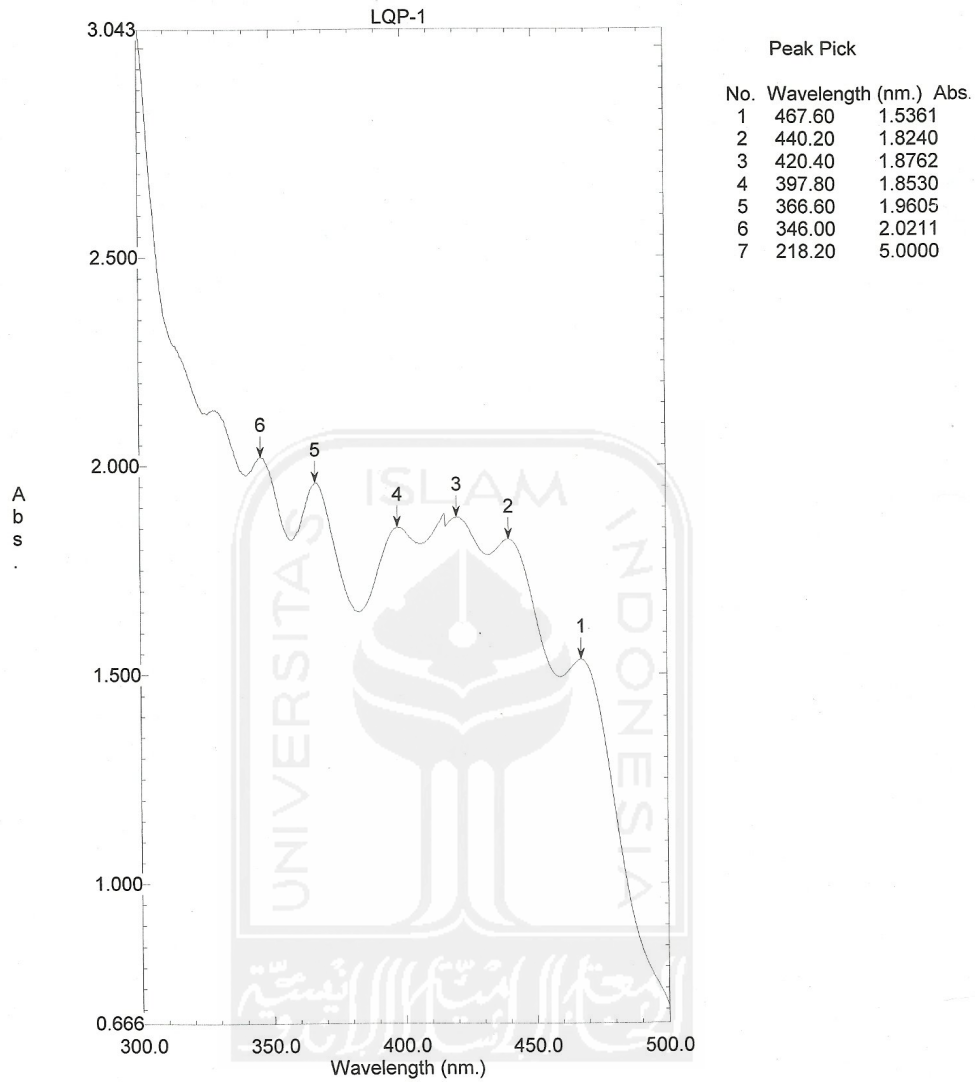
Tanaman tersebut: *Lycopersicum esculentum*, Mill ( Tomat )

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 4 Maret 2011  
Bagian Biologi Farmasi  
Kepala,



Hady Anshory T.S.Si., Apt.  
NIP.056130703

**Lampiran 2. Hasil Spektrofotometri Warna**

File Name: LQP-1  
Nurul F & Junvidya-Farmasi MIPA UII

Created: 13:18 04/26/11  
Data: Original

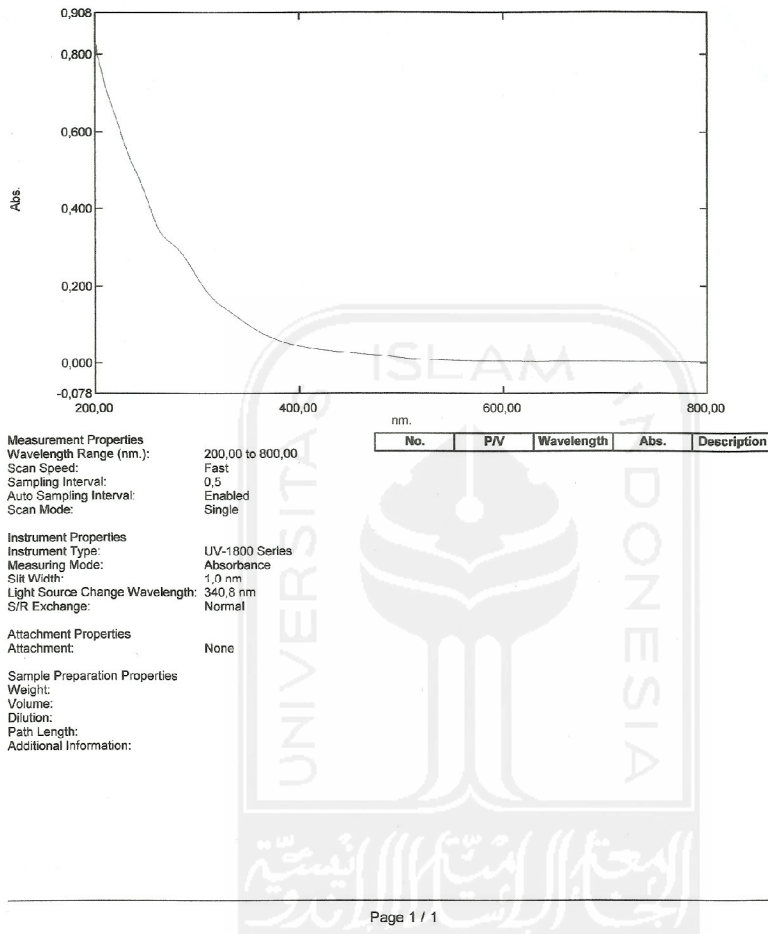
Measuring Mode: Abs.  
Scan Speed: Fast  
Slit Width: 1.0  
Sampling Interval: 0.2

### Lampiran 3. Hasil Uji Spektrofotometri UV

#### Spectrum Peak Pick Report

23/02/2008 21:32:47

Data Set: Spektrum beta Caroten 20 ppm dalam Ethanol - RawData



	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL270,0	Comments
1	Licopen 1	Unk-Repeat			0,055	
2	Licopen 1-2	Unk-Repeat			0,055	
3	Licopen 1-3	Unk-Repeat			0,055	
4	Licopen 1-Avg	Average		5,534	0,055	Avg of preceding 3 Samples
5	Licopen 2	Unk-Repeat			0,103	
6	Licopen 2-2	Unk-Repeat			0,103	
7	Licopen 2-3	Unk-Repeat			0,103	
8	Licopen 2-Avg	Average		8,362	0,103	Avg of preceding 3 Samples
9						

**Lampiran 4. Data Hasil Uji Keseragaman Bobot**

Replikasi	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	3,409	3,233	2,95
2	3,456	3,399	3,127
3	3,385	3,09	3,433
4	3,401	3,505	2,992
5	3,027	3,335	3,296
6	3,437	3,481	3,376
7	3,199	3,377	3,071
8	3,338	3,526	3,213
9	3,36	3,096	3,137
10	3,34	3,478	3,35
11	3,34	3,411	3,316
12	3,465	3,119	3,005
13	3,162	3,437	3,503
14	3,375	3,332	3,283
15	3,316	3,534	3,302
16	3,157	3,507	3,508
17	3,747	3,145	3,151
18	3,152	3,094	3,231
19	3,429	3,332	3,17
20	3,502	3,377	3,232
X	3,34985	3,3404	3,2273
SD	0,156851	0,156937	0,152881
CV	4,682	4,698	4,737

## Lampiran 5. Data Hasil Uji Statistik *One Way Anova Keseragaman Bobot*

### 1. Homogenitas Variansi

Uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah data bersifat homogen (kesamaan variansi dalam data). Hasil Uji homogenitas adalah sebagai berikut :

Test of Homogeneity of Variances

Bobot

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.132	2	57	.877

- Hipotesis
  - $H_0$  : Semua variansi homogen (identik)
  - $H_1$  : Tidak semua variansi homogen (tidak identik)
- Tingkat kesalahan :  $\alpha = 0,05$
- Statistik uji
 

Menggunakan *Levene Test* dengan melihat nilai signifikansinya (*p-value*).
- Daerah kritis
  - Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} < \alpha$
  - Terima  $H_0$  jika  $p\text{-value} > \alpha$
- Kesimpulan
 

Karena  $p\text{-value}$  0,877 lebih besar dari 0,05 ( $\alpha$ ) maka  $H_0$  diterima atau dengan kata lain tidak terdapat perbedaan variansi (homogen).

(Asumsi Homogenitas sudah terpenuhi).

### 2. Analisis dengan *One Way ANOVA*

Tahap selanjutnya adalah melihat apakah ada perbedaan dari ketiga formula tersebut. Anova satu arah merupakan analisis variansi (ANOVA) dengan menggunakan satu faktor. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah formula. Hasil ANOVA adalah sebagai berikut :



ANOVA					
Bobot					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.162	2	.081	3.329	.043
Within Groups	1.390	57	.024		
Total	1.553	59			

- Hipotesis
  - $H_0$  : Bobot tiap formula tidak berbeda/sama  
(Tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan dari ketiga formula)
  - $H_1$  : Bobot tiap formula berbeda  
(Minimal terdapat satu rata-rata berbeda yang signifikan dari ketiga formula)
- Tingkat kesalahan :  $\alpha = 0,05$
- Statistik uji
  - Menggunakan Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji F atau dengan melihat nilai signifikansinya (*p-value*).
- Daerah kritis
  - Tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} < \alpha$
  - Terima  $H_0$  jika  $p\text{-value} > \alpha$
- Kesimpulan
  - Karena *p-value* 0,043 lebih kecil dari 0,05  $\alpha$  maka  $H_0$  ditolak atau dengan kata lain terdapat perbedaan dari kelima formula tersebut.

Dari analisis variansi satu arah yang telah dilakukan di atas, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan dari ketiga formula tersebut. Karena terdapat perbedaan dari ketiga formula tersebut maka perlu di teruskan ke langkah berikutnya yaitu mencari perbandingan ganda atau Post Hoc Multiple Comparison, untuk di cari perbandingan gandanya untuk melihat seberapa besar perbedaan dari ketiga formula tersebut.

### 3. Analisa Menggunakan Post Hoc Test

#### Multiple Comparisons

Bobot

Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
formula 1	formula 2	.02000	.04939	.914	-.0988	.1388
	formula 3	.11900*	.04939	.050	.0002	.2378
formula 2	formula 1	-.02000	.04939	.914	-.1388	.0988
	formula 3	.09900	.04939	.120	-.0198	.2178
formula 3	formula 1	-.11900*	.04939	.050	-.2378	-.0002
	formula 2	-.09900	.04939	.120	-.2178	.0198

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Ada tidaknya perbedaan dilihat dari ada atau tidaknya tanda (\*) pada kolom mean difference. Jika pada kolom tersebut terdapat tanda (\*) maka dikatakan bahwa kedua formula tersebut berbeda signifikan. Hasil statistik ternyata menunjukkan bahwa formula 3 memiliki perbedaan signifikan dengan kedua formula lainnya.

## Lampiran 6. Form Uji Hedonik oleh Responden

### Kuisisioner Responden

Formulasi Nutrasetikal Soft Candies Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*, mill) Dengan Variasi Basis

### Skripsi

Nurul Faizah

### UJI TINGKAT KESUKAAN

#### A. Identitas Responden

Nama :

Umur :

Alamat :

No.Telp/Hp :

Petunjuk Pengisian :

Isilah kolom yang telah disediakan dengan memberi tanda (√) sesuai dengan penilaian anda.

#### B. Pertanyaan

1. Bagaimana penilaian anda mengenai bentuk dari setiap sediaan soft candies Ekstrak buah Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*)?

Formula	Tidak Suka	Suka	Sangat Suka
1			
2			
3			

2. Bagaimana penilaian anda mengenai warna dari setiap sediaan soft candies Ekstrak buah Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*)?

Formula	Tidak Suka	Suka	Sangat Suka
1			
2			
3			

3. Bagaimana penilaian anda mengenai rasa dari setiap sediaan soft candies Ekstrak buah Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*)?

Formula	Tidak Suka	Suka	Sangat Suka
1			
2			
3			

4. Bagaimana penilaian anda mengenai aroma dari setiap sediaan soft candies Ekstrak buah Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*)?

Formula	Tidak Suka	Suka	Sangat Suka
1			
2			
3			

5. Apa kesimpulan anda mengenai sediaan soft candies Ekstrak buah Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*)?

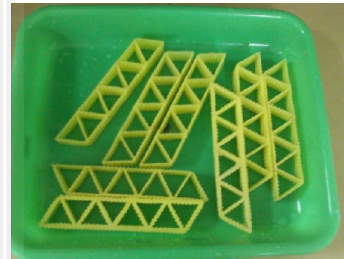
Formula	Tidak Suka	Suka	Sangat Suka
1			
2			
3			

### Lampiran 7. Gambar Alat-alat yang Digunakan

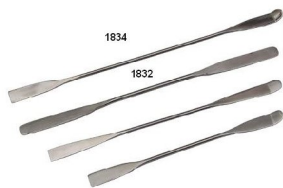
*Blender*, , gelas beaker, *freeze dryer*,



neraca elektrik (*Mettler Toledo type PL303*), *waterbath (Mettmert)*, cetakan,



spatula, pengaduk kaca, cawan porselin.



## Lampiran 8. Gambar Bahan-Bahan yang Digunakan

Tomat



Gelatin



Minyak Jagung



Laktosa



Karagenan (Nutrijell®)



Agar tepung (Swallow®)



Maninol



Gliserin



Sukrosa

