

**EKSTRAKSI LIKOPEN DARI BUAH SEMANGKA DENGAN  
MENGUNAKAN CAMPURAN PELARUT N-HEKSANA,  
ASETON, DAN ETANOL**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh :

**IRFAN**

**NIM : 4515044008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
UNIVERSITAS BOSOWA  
FAKULTAS TEKNIK**

**2019**

**EKSTRAKSI LIKOPEN DARI BUAH SEMANGKA DENGAN  
MENGUNAKAN CAMPURAN PELARUT N-HEKSANA,  
ASETON, DAN ETANOL**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh :

**IRFAN**  
**NIM : 4515044008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
UNIVERSITAS BOSOWA  
FAKULTAS TEKNIK**

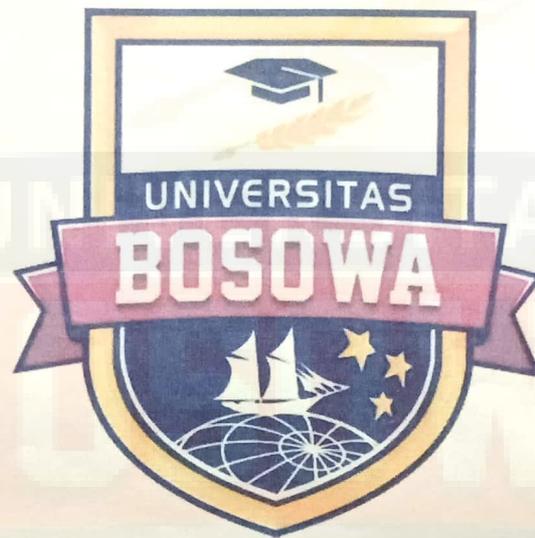
**2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**EKSTRAKSI LIKOPEN DARI BUAH SEMANGKA DENGAN  
MENGUNAKAN CAMPURAN PELARUT N-HEKSANA,  
ASETON, DAN ETANOL**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh :**

**IRFAN**

**NIM : 4515044008**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh :**

**Dosen Pembimbing I**

**(Dr. Hamsina.,ST.,M.Si)**  
**NIDN : 0924067601**

**Dosen Pembimbing II**

**(Hermawati.,S.Si.,M.Eng)**  
**NIDN : 0024077101**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Ekstraksi Likopen Dari Buah Semangka Dengan Menggunakan  
Campuran Pelarut N-Heksana, Aseton, dan Etanol**

### SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
Memperoleh gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh  
**IRFAN**  
**NIM. 45 15 044 008**

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus  
Pada Tanggal 13 September 2019

#### **Pembimbing**

1. Dr. Hamsina, ST., M.Si
2. Hermawati, S.Si., M.Eng

#### **Penguji**

1. Dr. Ridwan, ST, M.Si
2. Dr. Ir. A. Zulfikar Syaiful

#### **Tanda Tangan**

.....  
.....

.....  
.....

**Makassar, 16 Oktober 2019**

**Ketua Program Studi Teknik Kimia**



**M. Tang, ST, M.Pkim**  
**NIM. 09 1302 7503**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Ekstraksi Likopen Dari Buah Semangka Menggunakan Pelarut Campuran *N*-Heksana, Aseton, Etanol” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan program studi S1 pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar. Selain itu diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya terkait dengan ekstraksi likopen menggunakan pelarut *N*-Heksana, Aseton, dan etanol. Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan, oleh karena itu bila ada kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini akan penyusun terima dengan ikhlas dan dengan ucapan terima kasih.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis selalu mendapatkan bimbingan, dorongan, serta semangat dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ridwan, ST., M.Si, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa.
2. Bapak M.Tang, ST., M.Pkim selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bosowa.
3. Ibu Dr. Hamsina, ST.,M.Si, selaku dosen pembimbing I
4. Ibu Hermawati, S.Si.,M.Eng, selaku dosen pembimbing II
5. Bapak Dr. Ridwan, ST, M.Si selaku dosen penguji
6. Bapak Dr. Ir. A. Zulfikar Syaiful, MT selaku dosen penguji
7. Seluruh dosen pengajar Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa Makassar yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama menjalankan studi.
8. Ibu Nurmiaty Darwis, ST, dan ibu Yuli selaku staff yang telah banyak membantu penulis dalam mengenyam pendidikan.

9. Teristimewa, Orang Tua dan keluarga besar penulis yang tak pernah lelah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan studi.

10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 Teknik Kimia Universitas Bosowa Makassar.

11. Dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama mengenyam bangku kuliah.

Akhirnya dengan segala keterbatasan yang ada, penyusun berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan digunakan sebagaimana mestinya.

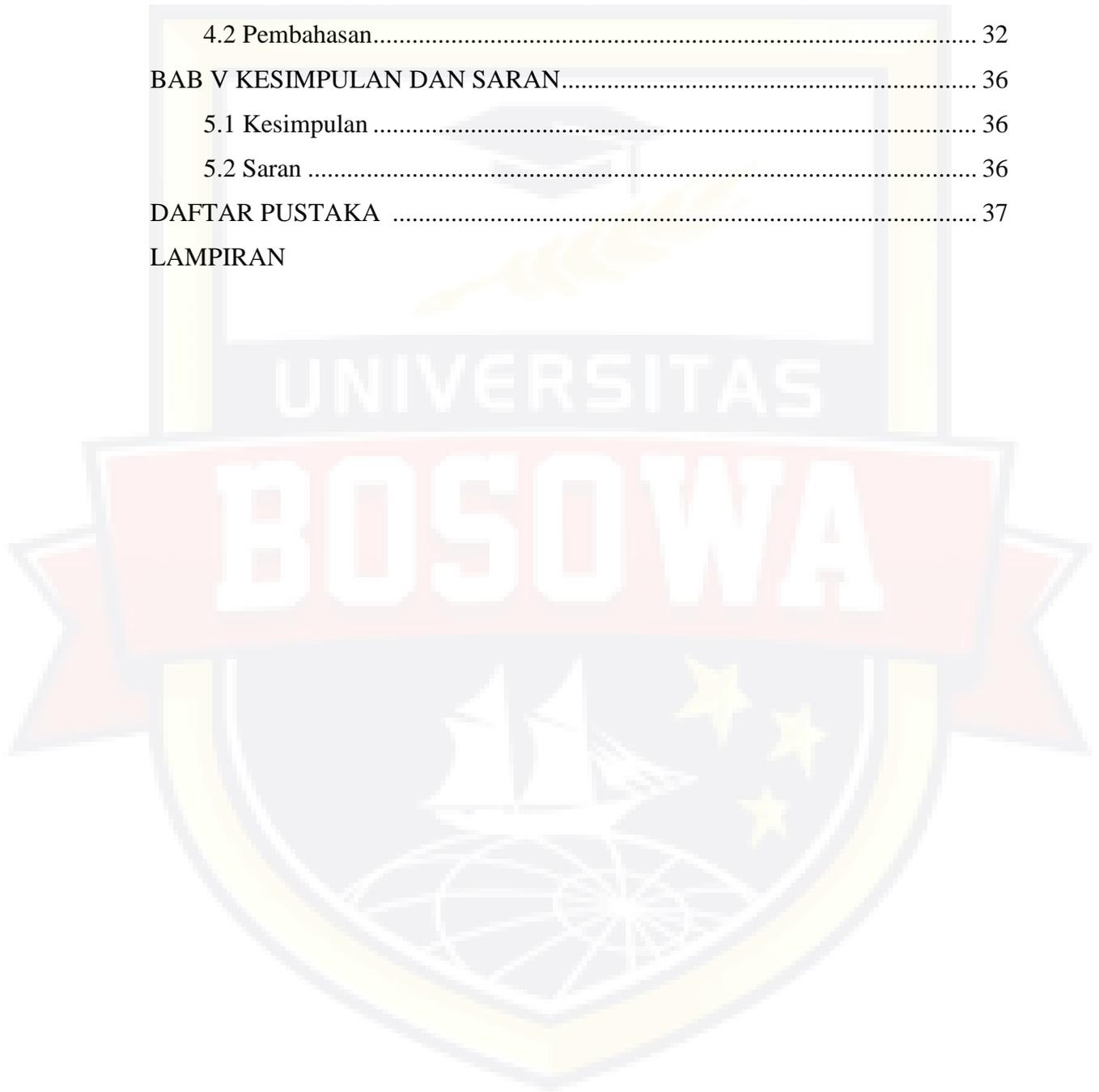
Makassar, 16 Oktober 2019

Penyusun

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Intisari .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Semangka .....	5
2.2 Antoksidan .....	8
2.3 Likopen .....	10
2.4 Ekstraksi.....	14
2.5 Pemilihan solven.....	17
2.6 Spektrofotometer UV-VIS.....	21
2.7 Spektrofotometer FTIR.....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2 Alat dan Bahan.....	25
3.3 Metode Penelitian .....	26
3.4 Penetapan Variabel .....	26
3.5 Gambar Rangka Alat.....	27
3.6 Prosedur Kerja .....	28
3.7 Diagram Alir Penelitian .....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	31
4.1 Hasil Penelitian .....	31
4.2 Pembahasan.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kandungan Gizi Buah Semangka Segar (Matang) Tiap 100 Gram	
Bahan. ....	7
Tabel 4.1. Data absorbansi likopen.....	31
Tabel L.1. Data kurva standar .....	41
Tabel L.2. Data perbandingan F/S 150 ml : 150 ml .....	42
Tabel L.3. Data perbandingan F/S 100 ml : 200 ml .....	43
Tabel L.4. Data perbandingan F/S 75 ml : 225 ml .....	44
Tabel L.5. Data Jumlah hasil ekstraksi .....	45

UNIVERSITAS

**BOSOWA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Semangka <i>Sweet Beauty</i> .....	6
Gambar 2.2 Semangka <i>New Dragon</i> .....	6
Gambar 2.3 Semangka <i>Yellow Baby</i> .....	7
Gambar 2.4 Struktur Likopen .....	11
Gambar 2.5 Struktur n-Heksana.....	17
Gambar 2.6 Struktur Aseton .....	19
Gambar 2.7 Struktur Etanol .....	20
Gambar 2.8 Spektrofotometer UV-VIS .....	21
Gambar 2.9 Komputerisasi FTIR.....	24
Gambar 3.1 Rangkaian alat ekstraksi.....	27
Gambar 3.2 corong pisah .....	27
Gambar 4.2 Jus semangka.....	32
Gambar 4.3 Hasil ekstraksi .....	32
Gambar 4.4 Grafik hasil spektrum IR Likopen .....	35
Gambar L.1 Kurva standar.....	41
Gambar L.2 Kurva asorbansi 150 ml : 150 ml Vs Kurva standar.....	42
Gambar L.3 Kurva asorbansi 100 ml : 200 ml Vs Kurva standar.....	43
Gambar L.4 Kurva asorbansi 75 ml : 225 ml Vs Kurva standar.....	44
Gambar L.5 Pelarut.....	47
Gambar L.6 Pemanas .....	47
Gambar L.7 Rangkaian alat ekstraksi .....	48
Gambar L.8 Proses ekstraksi.....	48
Gambar L.9 Suhu ekstraksi.....	49
Gambar L.10 Analisa absorbansi .....	49
Gambar L.11 hasil ekstraksi 150 ml : 150 ml .....	50
Gambar L.12 hasil ekstraksi 100 ml : 200 ml .....	50
Gambar L.13 hasil ekstraksi 75 ml : 225 ml .....	50
Gambar L.14 data absorbansi.....	51
Gambar L.15 struktur likopen.....	52

## INTISARI

Tujuan penelitian ini adalah menentukan kondisi optimum perbandingan jus semangka dengan campuran pelarut n-heksana, aseton dan etanol pada ekstraksi buah semangka menghasilkan likopen. Penelitian ini memakai variabel perbandingan F, yaitu umpan atau jus semangka, S, yaitu solven atau pelarut. F/S, 150 ml : 150 ml, 100 ml : 200 ml, 75 ml : 225 ml, temperatur ekstraksi  $T = 70^{\circ}\text{C}$ , dan waktu ekstraksi  $t = 90$  menit. Metode yang digunakan adalah metode ekstraksi cair-cair. Selanjutnya penentuan kadar likopen dilakukan dengan menggunakan metode analisa spektrofotometri UV-VIS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi optimum operasi ekstraksi likopen dari buah semangka dengan menggunakan pelarut campuran n-heksana, aseton, dan etanol adalah pada perbandingan F/S 100 ml : 200 ml, pada kondisi ini likopen yang terekstrak sebesar 8,72 ppm dengan persentase 16,33 %.

**Kata Kunci :** *Likopen, Antioksidan, Ekstraksi cair-cair.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Semangka merupakan salah satu jenis buah yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Bentuk buahnya secara umum bulat, dengan warna kulit hijau tua hingga hijau muda. Beberapa diantaranya terdapat garis-garis berwarna putih kekuningan hingga hijau gelap. Warna daging buahnya secara umum merah, tetapi ada beberapa varietas semangka dengan daging buah berwarna kuning.

Buah ini sangat cocok dimakan saat musim kemarau atau setelah beraktivitas tinggi dan saat tubuh mengalami dehidrasi, dapat membantu tubuh kita tetap sehat karena mengandung antioksidan (betakaroten dan vitamin C), sangat bermanfaat bagi penderita hipertensi karena memiliki kandungan air dan kalium cukup tinggi yang dapat menetralkan tekanan darah didalam tubuh kita. Berdasarkan beberapa penelitian ilmiah, buah semangka ternyata banyak mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh, sehingga buah ini bermanfaat besar bagi kesehatan. Bahkan tidak jarang masyarakat yang memanfaatkan buah semangka sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan beberapa penyakit. Secara empiris, buah ini memang memiliki khasiat yang cukup ampuh sebagai obat tradisional.

Di dalam tubuh kita terdapat senyawa yang disebut antioksidan yaitu senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas, seperti: enzim SOD (Superoksida Dismutase), glutathione, dan katalase. Antioksidan juga dapat diperoleh dari asupan makanan yang banyak mengandung vitamin C, vitamin E dan betakaroten serta senyawa fenolik. Bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, seperti rempah-rempah, coklat, biji-bijian, buah-buahan, sayur-sayuran seperti buah tomat, pepaya, jeruk dan sebagainya (Prakash, A., 2001).

Diperkirakan dalam sistem biologi, reaksi dengan spesi oksigen reaktif ini memegang peran penting dalam etiologi beberapa penyakit kronis, termasuk diantaranya penyakit jantung koroner. Likopen sangat baik untuk perokok ringan

ataupun perokok pasif. Asap rokok diketahui mengandung nitrogen oksida cukup tinggi. Nitrogen oksida dapat bereaksi dengan oksigen membentuk radikal nitrogen dioksida yang sangat berbahaya. Kehadiran likopen secara *in vitro* sangat efektif untuk melindungi limfosit dari radikal bebas nitrogen dioksida. Efektivitas likopen pada semangka maupun buah-buahan lain yang berwarna merah, jauh lebih baik daripada suplemen likopen. Hal ini disebabkan oleh mekanisme sinergi dengan komponen-komponen lain pada buah-buahan, seperti vitamin A dan vitamin C (Wiryowidagdo, 2007).

Kulit dan daging buah semangka yang bersifat dingin, dalam teori pengobatan China, dinyatakan berhubungan dengan beberapa meridian fital dalam tubuh, diantaranya adalah meridian jantung, lambung, dan kandung kemih. Karena itulah, buah semangka bisa digunakan sebagai obat tradisional untuk penyejuk tubuh, peluruh kencing, pelumas lambung dan usus, serta obat antiradang. Daging buah semangka berwarna kuning sampai merah dan mengandung biji yang bentuknya memanjang. Warna daging buah disebabkan oleh adanya kandungan pigmen terutama pigmen dari kelompok karotenoid, yaitu likopen, menurut suhanda (2009) kandungan likopen pada buah semangka relative lebih tinggi dari buah tomat bahkan terindikasi buah dengan penghasil likopen tertinggi. Semangka mengandung likopen sebanyak 6 ppm, sedangkan tomat mengandung likopen sebanyak 3-5 ppm. (Wenli et al., 2001 ; Sunarmani, 2008; Suhanda, 2009, dalam anggraeni 2011).

Likopen atau yang sering disebut sebagai  $\alpha$ -carotene adalah suatu karotenoid pigmen merah terang yang banyak ditemukan dalam buah semangka dan buah-buahan lain yang berwarna merah. Lycopene merupakan karotenoid yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dan merupakan salah satu antioksidan yang sangat kuat (Sanjiv AA dan Venketeshwer Rao, 2000). Kemampuannya mengendalikan radikal bebas 100 kali lebih efisien daripada vitamin E atau 12500 kali dari pada glutathion. Selain sebagai anti skin aging, lycopene juga memiliki manfaat untuk mencegah penyakit cardiovascular, kencing manis, osteoporosis, infertility, dan kanker terutama kanker prostat.

Likopen bersifat antioksidan dengan cara melindungi sel dari kerusakan akibat reaksi oksidasi oleh oksigen singlet (*singlet oxygen quenching*) dan oksidator lain. Oksigen singlet adalah molekul oksigen yang sangat reaktif karena berada pada tingkat energi yang tinggi. Spesi tersebut terbentuk dalam sistem biologi (sel) dan memiliki waktu hidup pendek. Spesi ini berasal dari oksigen di udara (yaitu oksigen triplet dengan spin electron sejajar dan bersifat para magnetik, lebih stabil daripada oksigen singlet dengan spin berpasangan, yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur pernapasan. Oleh enzim dalam sel, oksigen diubah menjadi radikal hidroksi, peroksida dan senyawa reaktif yang lain.

Saat ini semakin banyak beredar produk pangan kaya antioksidan. Kandungan antioksidan ini bisa meredam radikal bebas yang memicu pertumbuhan sel kanker. Buah semangka memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian untuk meningkatkan manfaat buah semangka.

Bagi masyarakat kita semangka sudah tidak asing lagi, selain enak dimakan langsung biasanya juga digunakan sebagai bahan tambahan olahan es buah. Namun, kurangnya pengetahuan terhadap semangka menyebabkan masyarakat Indonesia memandangnya hanya sebagai buah yang dijual begitu saja tanpa ada produk turunan dari buah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dikembangkan untuk menghasilkan kondisi optimum proses pengambilan likopen dari semangka sebagai sebuah antioksidan yang baik, agar buah ini menjadi lebih ekonomis.

Maulida Dewi, dkk (2010) meneliti pembuatan likopen (antioksidan) dari buah tomat dengan menggunakan solven campuran, n-Heksana, Aseton, dan Etanol menunjukkan bahwa kondisi optimum operasi adalah pada perbandingan F/S, 3:1 pada suhu operasi 70°C dan 90 menit untuk variabel waktu reaksi. Pada kondisi ini likopen yang terekstrak sebesar 7,8 ppm. Sri Mariani, dkk (2018) meneliti uji aktivitas antioksidan ekstrak buah semangka menggunakan solven etanol, menghasilkan 5 ppm.

Berdasarkan hal ini, maka akan dilakukan penelitian ekstraksi likopen dari buah semangka dengan metode ekstraksi cair-cair dengan menggunakan perbandingan pelarut n- Heksana, Aseton, dan Etanol.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana hasil terbaik ekstrak likopen pada perbandingan jus semangka dengan campuran pelarut n-heksana, aseton dan etanol pada ekstraksi buah semangka yang menghasilkan likopen.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Menentukan hasil terbaik ekstrak likopen pada perbandingan jus semangka dengan campuran pelarut n-heksana, aseton dan etanol pada ekstraksi buah semangka yang menghasilkan likopen.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Mendapatkan ekstrak cair buah semangka kaya likopen sebagai produk intermediet yang memiliki banyak manfaat untuk dijadikan bahan baku industri.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang gizi dalam buah semangka yang sangat penting.
3. Dapat menjadi acuan untuk penelitian lebih lanjut dengan metode yang lain

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Semangka**

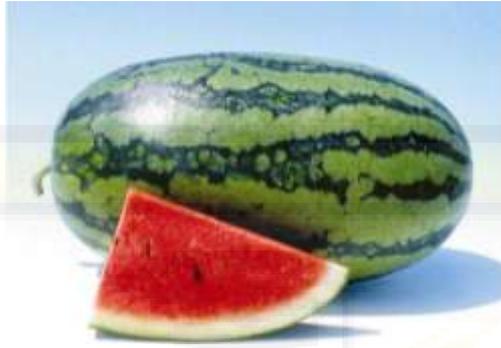
Buah semangka (*Citrullus lanatus*) termasuk dalam golongan labu-labuan dan melon. Buah semangka merupakan buah yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya yang manis dan baik bagi kesehatan. Buah semangka banyak terdapat kandungan zat-zat yang sangat berguna bagi kesehatan tubuh manusia. Kandungan dari zat-zat tersebut dapat bermanfaat untuk melindungi jantung, memperlancar pengeluaran urine, dan menjaga kesehatan kulit. Fungsi buah semangka tidak hanya dapat menghilangkan dahaga tetapi juga sebagai antioksidan yang baik. Buah semangka dapat diandalkan sebagai penetral radikal bebas dan mengurangi kerusakan sel dalam tubuh karena memiliki kadar antioksidan yang tinggi (Rohmatika dkk., 2012).

Daging buah semangka berwarna kuning sampai merah dan mengandung biji yang bentuknya memanjang. Warna daging buah disebabkan oleh adanya kandungan pigmen terutama pigmen dari kelompok karotenoid, yaitu likopen, menurut Suhanda (2009) kandungan likopen pada buah semangka relative lebih tinggi dari buah tomat bahkan terindikasi buah dengan penghasil likopen tertinggi. Semangka mengandung likopen sebanyak 6 ppm, sedangkan tomat mengandung likopen sebanyak 3-5 ppm. (Wenli et al., 2001 ; Sunarmani, 2008; Suhanda, 2009, dalam Anggraeni 2011). Buah semangka mengandung banyak air (sekitar 92 %) dan mengandung likopen sebesar 8 ppm (Tadmor, dkk., 2005).

Jenis dan varietas buah semangka di Indonesia cukup banyak, seiring berkembangnya teknologi, maka jenis-jenis buah semangka juga semakin bervariasi. Ada 3 (tiga) jenis buah semangka berdasarkan bentuk buahnya (Wahyu Hendro Wibowo 2017), yaitu :

##### **a. Semangka *Sweet Beauty***

Jenis semangka ini memiliki ciri-ciri pada kulit buahnya berwarna hijau muda yang sangat tebal daging berwarna merah, dengan kulit tebal tersebut jenis ini sangat tahan terhadap benturan.



Gambar 2.1. Semangka *Sweet Beauty*  
(sumber : agrorich internasional <https://agrorich.indonetwork.co.id>. Diakses pada 20 April 2019)

**b. Semangka *New Dragon***

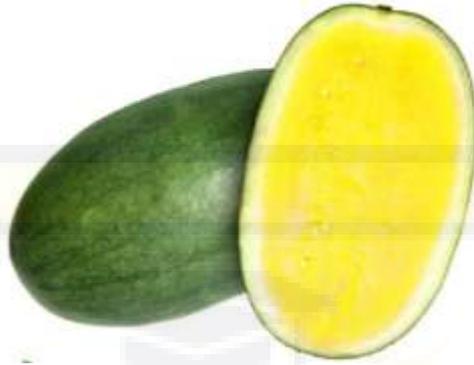
Jenis semangka ini berbentuk bulat lonjong dengan ukuran besar dan daging buahnya berwarna merah. Kulit arinya juga tebal sehingga tahan terhadap benturan. Daging buahnya sangat manis dan segar karena kandungan airnya cukup banyak.



Gambar 2.2. Semangka *New Dragon*  
(sumber : <http://www.solusitanaman.com>. Diakses pada 20 April 2019)

**c. Semangka *Yellow Baby***

Jenis semangka ini memiliki bentuk yang oval atau lonjong dan kulitnya berwarna hijau muda sedangkan daging buah berwarna kuning, semangka yellow baby ini salah satu jenis semangka kuning yang banyak di budidayakan di Indonesia.



Gambar 2.3. Semangka *Yellow Baby*  
 (sumber : Day Fresh <https://dayfresh.id>. Diakses pada 20 April 2019)

Dalam buah semangka terkandung gizi-gizi yang penting bagi tubuh seperti karbohidrat, protein, dan beberapa antioksidan seperti likopen. Berikut ini adalah tabel kandungan gizi yang terkandung dalam buah semangka matang.

**Tabel 2.1. Kandungan gizi buah semangka segar (matang) tiap 100 gram bahan.**

Kandungan Gizi	Nilai satuan
<b>Kalori</b>	28,0 kal
<b>Protein</b>	0,1 g
<b>Lemak</b>	0,2 g
<b>Karbohidrat</b>	7,2 g
<b>Kalsium</b>	6,0 mg
<b>Fosfor</b>	7,0 mg
<b>Besi</b>	0,2 mg
<b>Vitamin A</b>	50,0 SI
<b>Vitamin B</b>	0,02 mg
<b>Vitamin C</b>	7,0 mg
<b>Niacin</b>	0,2 g
<b>Serat</b>	0,5 g
<b>Air</b>	92,1 g
<b>Likopen</b>	3-10 ppm

Sumber : wirakusumah (2004)

## 2.2 Antioksidan

### 2.2.1 Pengertian Antioksidan

Di dalam tubuh kita terdapat senyawa yang disebut antioksidan, senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas, seperti: enzim SOD (*Superoksida Dismutase*), *gluthatione*, dan *katalase*. Antioksidan juga dapat di peroleh dari asupan makanan yang banyak mengandung vitamin C, vitamin E dan betakaroten serta senyawa fenolik. Bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, seperti rempah-rempah, coklat, biji-bijian, buah-buahan, sayur-sayuran seperti buah tomat, pepaya, jeruk dan sebagainya (Prakash, 2001; Frei B,1994; Trevor R, 1995)

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Untuk mencapai kestabilan atom atau molekul, radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan berlangsung terus menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya.

**Antioksidan terbagi menjadi dua, yaitu :**

#### a. Antioksidan alami

Antioksidan alami adalah antioksidan yang diperoleh secara alami yang sudah ada dalam bahan pangan. Baik itu yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan maupun yang diisolasi dari sumber alami yang tidak dapat dimakan dan digunakan sebagai bahan tambahan makanan. Contoh antioksidan alami antara lain vitamin A, vitamin C, vitamin E, polifenol, glutathion, dan asam ellagic. (*sumber : dr. Allert Benedicto Ieuan Noya, <https://www.alodokter.com>, diakses pada tanggal 25 April 2019*)

#### b. Antioksidan sintesis

Antioksidan sintesis adalah antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia dan diproduksi untuk tujuan komersial. Contoh antioksidan sintesis antara lain:

1. Asam askorbat (*Ascorbic acid*);
2. Natrium askorbat (*Sodium ascorbate*);
3. Kalsium askorbat (*Calcium ascorbate*);
4. Kalium askorbat (*Potassium ascorbate*);
5. Askorbil palmitat (*Ascorbyl palmitate*);
6. Askorbil stearat (*Ascorbyl stearate*);
7. Tokoferol (*Tocopherol*);
8. Propil galat (*Propyl gallate*);
9. Asam eritorbat (*Erythorbic acid*);
10. Natrium eritorbat (*Sodium erythorbate*);
11. Butil hidrokinon tersier/TBHQ (*Tertiary butylhydroquinone*);
12. Butil hidroksi anisol/BHA (*Butylated hydroxyanisole*); dan
13. Butil hidroksi toluen/BHT (*Butylated hydroxytoluene*).

(sumber : <http://ditjenpp.kemenumham.go.id>, diakses pada tanggal 25 April 2019)

### 2.2.2 Fungsi zat Antioksidan

(Maulida Dewi, dkk, 2010) Berkaitan dengan fungsinya, senyawa antioksidan di klasifikasikan dalam lima tipe, yaitu:

1. **Primary antioxidants**, yaitu senyawa-senyawa fenol yang mampu memutus rantai reaksi pembentukan radikal bebas asam lemak. Dalam hal ini memberikan atom hidrogen yang berasal dari gugus hidroksi senyawa fenol sehingga terbentuk senyawa yang stabil. Senyawa antioksidan yang termasuk kelompok ini, misalnya BHA, BHT, PG, TBHQ, dan tokoferol.
2. **Oxygen scavengers**, yaitu senyawa-senyawa yang berperan sebagai pengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi. Dalam hal ini, senyawa tersebut akan mengadakan reaksi dengan oksigen yang berada dalam sistem sehingga jumlah oksigen akan berkurang. Contoh dari senyawa-senyawa kelompok ini adalah vitamin C (asam askorbat), askorbilpalminat, asam eritorbat, dan sulfit.

3. **Secondary antioxidants**, yaitu senyawa-senyawa yang mempunyai kemampuan untuk berdekomposisi hidropersida menjadi produk akhir yang stabil. Tipe antioksidan ini pada umumnya digunakan untuk menstabilkan poliolefin resin. contohnya, asam tiodipropionat dan dilauriltiopropionat.
4. **Antioxidative Enzymei**, yaitu enzim yang berperan mencegah terbentuknya radikal bebas. Contohnya glukose oksidase, superoksidase dismutase(SOD), glutathion peroksidase, dan kalalase.
5. **Chelators sequestrants**, yaitu senyawa-senyawa yang mampu mengikat logam seperti besidan tembaga yang mampu mengkatalis reaksi oksidasi lemak. Senyawa yang termasuk didalamnya adalah asam sitrat, asam amino, ethylenediaminetetra acetid acid (EDTA), dan fosfolipid.

#### **Fungsi antioksidan bagi kesehatan tubuh :**

1. Mencegah penyakit jantung
2. Efek anti penuaan
3. Memperkuat sistem imun
4. Melindungi sistem saraf
5. Menyehatkan mata

### **2.3 Likopen**

#### **2.3.1 pengertian likopen**

Likopen merupakan senyawa karotenoid yang memberikan warna merah pada beberapa buah-buahan dan juga sayuran, seperti tomat, semangka, dan jambu biji. Likopen merupakan salah satu senyawa fitokimia atau fitonutrien yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti senyawa karotenoid lainnya misalnya xantin, lutein dan lain-lain. Likopen merupakan senyawa non polar yang mudah larut dalam kloroform, heksana, benzena, etil asetat, aseton, petroleum eter dan sebagainya (John Shi dan Mare Le Maquer, 2000) dalam proses ekstraksi likopen buah semangka, umumnya digunakan pelarut heksana dan etanol yang dapat melarutkan senyawa likopen (Yeremia, A., 2013) Likopen memiliki rumus molekul  $C_{40}H_{56}$  dengan berat molekul 536,873 dan titik



menangkap peroksida. Besarnya jumlah ikatan rangkap terkonjugasi menyebabkan likopen bersifat sebagai antioksidan. Diantara berbagai antioksidan yang telah dikenal dewasa ini, likopen adalah antioksidan yang paling potensial dengan urutan : likopen >  $\alpha$ -tokoferol >  $\alpha$ -karoten >  $\beta$ -kriptozantin > zeasantin =  $\beta$ -karoten > lutein (Schierle, 1997; Yeum, 1996; Nguyen, 1999). Likopen bersifat antioksidan dengan cara melindungi sel dari kerusakan akibat reaksi oksidasi oleh oksigen singlet (singlet oxygen quenching) dan oksidator lain. Oksigen singlet adalah molekul oksigen yang sangat reaktif karena berada pada tingkat energi yang tinggi. Spesi tersebut terbentuk dalam sistem biologi (sel) dan memiliki waktu hidup pendek. Spesi ini berasal dari oksigen di udara (yaitu oksigen triplet dengan spin elektron sejajar dan bersifat para magnetik, lebih stabil daripada oksigen singlet dengan spin berpasangan), yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur pernapasan. Oleh enzim dalam sel, oksigen diubah menjadi radikal hidroksi, peroksida dan senyawa reaktif yang lain. Diperkirakan dalam sistem biologi, reaksi dengan spesi oksigen reaktif ini memegang peran penting dalam etiologi beberapa penyakit kronis, termasuk diantaranya penyakit jantung koroner (Khachick F, 2002., Rao AV, 2002). Likopen sangat baik untuk perokok ringan ataupun perokok pasif. Asap rokok diketahui mengandung nitrogen oksida cukup tinggi. Nitrogen oksida dapat bereaksi dengan oksigen membentuk radikal nitrogen dioksida yang sangat berbahaya. Kehadiran likopen secara in vitro sangat efektif untuk melindungi limfosit dari radikal bebas nitrogen dioksida. Efektivitas likopen pada tomat maupun buah-buahan lain yang berwarna merah, jauh lebih baik daripada suplemen likopen. Hal itu disebabkan oleh mekanisme sinergi dengan komponen-komponen lain pada buah-buahan, seperti vitamin A dan Vitamin C (Giovannuci E, 1999).

### **2.3.3 Sifat fisika dan kimia likopen**

#### **a. Sifat fisika likopen**

Nama : Likopen

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 :  $C_{40}H_{56}$   
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 suhu rendah lain, *methylene chloride*, dan ester suhu rendah yang terbentuk dari alkohol dan asam karboksilat.

(Sumber : <https://kimiafarmasi.wordpress.com>, diakses pada 21 Juli 2019)

#### **b. Sifat kimia likopen**

Dalam larutannya, akan menguap dengan kehadiran ion  $Ca^{2+}$

Beraksi dengan oksigen bebas

Teroksdasi oleh zat-zat oksidator membentuk molekul yang lebih kecil dengan bentuk  $R-C=O$

(Sumber : <https://kimiafarmasi.wordpress.com>, diakses pada 21 Juli 2019)

#### **2.3.4 Sumber-sumber likopen per 100 gram :**

- a. Semangka : 4,5 mg
- b. Tomat : 21,9 mg
- c. Jambu biji : 5,2 mg
- d. Tomat segar : 3,0 mg
- e. Pepaya : 1,8 mg
- f. Jeruk merah muda : 1,1 mg
- g. Paprika merah manis yang dimasak : 0,5 mg

(Sumber : [naturalfoodseries.id](http://naturalfoodseries.id) theasianparent.com diakses pada 25 April 2019)

## 2.4 Ekstraksi

### 2.4.1 Pengertian Ekstraksi

(Maulida Dewi dkk, 2010), Ekstraksi adalah suatu metode operasi yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah massa bahan (solven) sebagai tenaga pemisah. Apabila komponen yang akan dipisahkan (solute) berada dalam fase padat, maka proses tersebut dinamakan pelindihan atau leaching.

Proses pemisahan dengan cara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar :

1. Proses penyampuran sejumlah massa bahan ke dalam larutan yang akan dipisahkan komponen – komponennya.
2. Proses pembantuan fase seimbang.
3. Proses pemisahan kedua fase seimbang.

Sebagai tenaga pemisah, pelarut harus dipilih sedemikian hingga kelarutannya terhadap salah satu komponen murninya adalah terbatas atau sama sekali tidak saling melarutkan. Karenanya, dalam proses ekstraksi akan terbentuk dua fase cairan yang saling bersinggungan dan selalu mengadakan kontak. Fase yang banyak mengandung diluen disebut fase rafinat sedangkan fase yang banyak mengandung solven dinamakan ekstrak.

Terbentuknya dua fase cairan, memungkinkan semua komponen yang ada dalam campuran terbesar dalam masing – masing fase sesuai dengan koefisien distribusinya, sehingga dicapai keseimbangan fisis.

Pemisahan kedua fase seimbang dengan mudah dapat dilakukan jika density fase rafinat dan fase ekstrak mempunyai perbedaan yang cukup. Tetapi jika density keduanya hampir sama proses pemisahan semakin sulit, sebab campuran tersebut cenderung untuk membentuk emulsi.

Dibidang industri, ekstraksi sangat luas penggunaannya terutama jika larutan yang akan dipisahkan terdiri dari komponen – komponen :

1. Mempunyai sifat penguapan relatif yang rendah.
2. Mempunyai titik didih yang berdekatan.
3. Sensitif terhadap panas.
4. Merupakan campuran azeotrop.

Komponen-komponen yang terdapat dalam larutan, menentukan jenis/macam solven yang digunakan dalam ekstraksi. Pada umumnya, proses ekstraksi tidak berdiri sendiri, tetapi melibatkan operasi - operasi lain seperti proses pemungutan kembali solven dari larutannya (terutama fase ekstrak), hingga dapat dimanfaatkan kembali sebagai tenaga pemisah. Untuk maksud tersebut, banyak cara yang dapat dilakukan misalnya dengan metode distilasi, pemanasan sederhana atau dengan cara pendinginan untuk mengurangi sifat kelarutannya.

#### **2.4.2 Ekstraksi cair-cair**

Ekstraksi cair-cair (*liquid extraction, solvent extraction*): yaitu pemisahan *solute* dari cairan pembawa (diluen) menggunakan solven cair. Campuran diluen dan solven tersebut bersifat heterogen (immiscible, tidak saling campur), dan jika dipisahkan terdapat 2 fase, yaitu fase diluen (rafinat) dan fase solven (ekstrak).

- Fase rafinat = fase residu, berisi diluen dan sisa solut.
- Fase ekstrak = fase yang berisi solut dan solven.

Pada ekstraksi cair-cair, satu komponen bahan atau lebih dari suatu campuran dipisahkan dengan bantuan pelarut. Proses ini digunakan secara teknis dalam skala besar misalnya untuk memperoleh vitamin, antibiotika, bahan-bahan penyedap, produk-produk minyak bumi dan garam-garam logam. Proses ini pun digunakan untuk membersihkan air limbah dan larutan ekstrak hasil ekstraksi padat cair.

Ekstraksi cair-cair terutama digunakan, bila pemisahan campuran dengan cara distilasi tidak mungkin dilakukan (misalnya karena pembentukan azeotrop atau karena kepekaannya terhadap panas) atau tidak ekonomis. Seperti ekstraksi padat-cair, ekstraksi cair-cair selalu terdiri atas sedikitnya dua tahap, yaitu pencampuran secara intensif bahan ekstraksi dengan pelarut, dan pemisahan kedua fasa cair itu sesempurna mungkin.

Pada saat pencampuran terjadi perpindahan massa, yaitu ekstrak meninggalkan pelarut yang pertama (media pembawa) dan masuk ke dalam pelarut kedua (media ekstraksi). Sebagai syarat ekstraksi ini, bahan ekstraksi dan

pelarut tidak saling melarut (atau hanya dalam daerah yang sempit). Agar terjadi perpindahan masa yang baik yang berarti performansi ekstraksi yang besar haruslah diusahakan agar terjadi bidang kontak yang seluas mungkin di antara kedua cairan tersebut. Untuk itu salah satu cairan distribusikan menjadi tetes-tetes kecil (misalnya dengan bantuan perkakas pengaduk).

Tentu saja pendistribusian ini tidak boleh terlalu jauh, karena akan menyebabkan terbentuknya emulsi yang tidak dapat lagi atau sukar sekali dipisah. Turbulensi pada saat mencampur tidak perlu terlalu besar. Yang penting perbedaan konsentrasi sebagai gaya penggerak pada bidang batas tetap ada. Hal ini berarti bahwa bahan yang telah terlarutkan sedapat mungkin segera disingkirkan dari bidang batas. Pada saat pemisahan, cairan yang telah terdistribusi menjadi tetes-tetes harus menyatu kembali menjadi sebuah fasa homogen dan berdasarkan perbedaan kerapatan yang cukup besar dapat dipisahkan dari cairan yang lain.

Berbagai jenis metode pemisahan yang ada, ekstraksi pelarut atau juga disebut juga ekstraksi air merupakan metode pemisahan yang paling baik dan populer. Pemisahan ini dilakukan baik dalam tingkat makro maupun mikro. Prinsip distribusi ini didasarkan pada distribusi zat terlarut dengan perbandingan tertentu antara dua zat pelarut yang tidak saling bercampur. Batasannya adalah zat terlarut dapat ditransfer pada jumlah yang berbeda dalam kedua fase terlarut. Teknik ini dapat digunakan untuk kegunaan preparatif, pemurnian, pemisahan serta analisis pada semua kerja.

Berbeda dengan proses retriifikasi, pada ekstraksi tidak terjadi pemisahan segera dari bahan-bahan yang akan diperoleh (ekstrak), melainkan mula-mula hanya terjadi pengumpulan ekstrak (dalam pelarut). Suatu proses ekstraksi biasanya melibatkan tahap-tahap berikut:

1. Mencampurkan bahan ekstrak dengan pelarut dan membiarkannya saling kontak. Dalam hal ini terjadi perpindahan massa dengan cara difusi pada bidang antar muka bahan ekstraksi dan pelarut. Dengan demikian terjadi ekstraksi yang sebenarnya, yaitu pelarut ekstrak.

2. Memisahkan larutan ekstrak dari refinat, kebanyakan dengan cara penjernihan atau filtrasi.
3. Mengisolasi ekstrak dari larutan ekstrak dan mendapatkan kembali pelarut. Umumnya dilakukan dengan mendapatkan kembali pelarut. Larutan ekstrak langsung dapat diolah lebih lanjut atau diolah setelah dipekatkan.

(sumber: <http://artikelteknikkimia.blogspot.com>, diakses pada 25 April 2019)

## 2.5 Pemilihan Solven

### 2.5.1 Kriteria Solven (palarut)

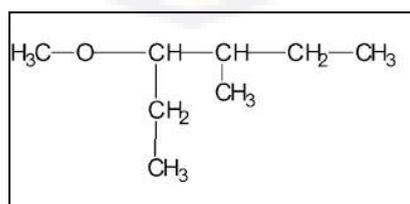
Untuk memperoleh hasil sebaik- baiknya dalam ekstraksi, kita tidak dapat menggunakan sembarang solven. Namun solven tersebut harus dipilih dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Mempunyai kemampuan melarutkan solute (terlarut) tetapi sedikit atau tidak sama sekali melarutkan diluent (pelarut).
2. Mempunyai perbedaan titik didih yang cukup besar dengan solute (terlarut).
3. Tidak bereaksi dengan solute (terlarut) maupun diluen (pelarut).
4. Mempunyai kemurnian tinggi
5. Tidak beracun.
6. Tidak meninggalkan bau.
7. Mudah direcovery.
8. Mempunyai perbedaan densitas yang tinggi dengan diluen (pelarut).

### 2.5.2 Pelarut (solven) yang digunakan

Solven yang digunakan pada penelitian ini adalah *n*-heksana, aseton, dan etanol.

#### 1. *n*-Heksana



Gambar 2.5. Struktur N-Heksana

(sumber : <https://1001pengertian.com>. Diakses pada 25 April 2019)

*n*-Heksana adalah sebuah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia  $C_6H_{14}$  (isomer utama *n*-heksana memiliki rumus  $CH_3(CH_2)_4CH_3$ . Awalan *heks-* merujuk pada enam karbon atom yang terdapat pada heksana dan akhiran *-ana* berasal dari *alkana*, yang merujuk pada ikatan tunggal yang menghubungkan atom-atom karbon tersebut. *n*-Heksana merupakan jenis pelarut non polar. (sumber : <http://yoeselynwangi.blogspot.com>, diakses pada 21 Juli 2019)

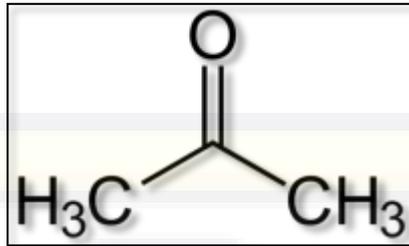
Karakteristik *n*-Heksana :

Nama IUPAC	: Hexane
Nama lain	: <i>n</i> -Heksana
Rumus molekul	: $CH_3(CH_2)_4CH_3$
Berat molekul	: 86,17 kg/mol
Penampilan	: Cairan tidak berwarna
Titik lebur	: $-95\text{ }^\circ\text{C}$ ( $-139\text{ }^\circ\text{F}$ , 178 K)
Titik didih	: $69\text{ }^\circ\text{C}$ ( $156\text{ }^\circ\text{F}$ , 342 K)
Spesific gravity	: 0,659
Kelarutan dalam 100 bagian air	: 0,014 ( $15\text{ }^\circ\text{C}$ )

(sumber : Dewi Maulida, dkk, 2010)

*n*-Heksana dapat digunakan untuk mengekstraksi minyak nilam yang dapat digunakan sebagai minyak atsiri (Jos, B., 2004). Selain itu, heksana dapat digunakan sebagai solven untuk mengekstraksi karotenoid dari CPO (Firdiana, D., dan Kuncoro, R., dan Jos, B., 2003). Solven campuran antara heksana dan benzena dapat digunakan untuk mengekstraksi minyak dari kopra (Kustanti, F., dan Ajianni, M. Y., 2000). Sedangkan solven campuran antara heksana dan isopropanol dapat digunakan dalam penurunan kadar limbah sintesis asam fosfat dengan ekstraksi cair-cair (Mahmudi, M., 1997).

## 2. Aseton



Gambar 2.6. Struktur Aseton

(Sumber : <https://www.pngdownload.id>, diakses pada 25 April 2019)

Aseton, juga dikenal sebagai propanon, dimetil keton, 2-propanon, propan-2-on, dimetilformaldehida, dan  $\beta$ -ketopropana, adalah senyawa berbentuk cairan yang tidak berwarna dan mudah terbakar.

Karakteristik aseton :

Nama lain :  $\beta$ -ketopropana, Dimetil keton, dimetilformaldehida.

Rumus molekul : CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>

Berat molekul : 50,1 kg/mol

Titik lebur : -94,6 °C (178,2 K)

Titik didih : 56,53 (329,4 K)

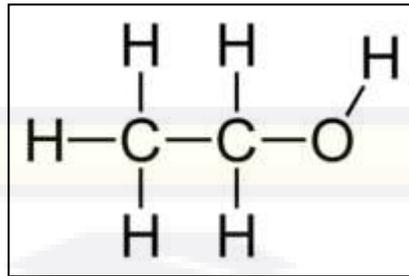
Spesific gravity : 0,863 (25 °C)

Densitas : 0,79 g/cm<sup>3</sup>, cair

(sumber : Dewi Maulida, dkk, 2010)

(Suhartono, J., Hendri M. A., dan Sumarno, 1998). Aseton dapat digunakan untuk mengaktifkan karbon arang dari batok kelapa. karbon dari proses karbonasi batok kelapa yang merupakan bahan penutup porinya adalah tar, akan diekstraksi dengan dikontakkan dengan aseton. Aseton sangat baik digunakan untuk mengencerkan resin kaca serat, membersihkan peralatan kaca gelas, dan melarutkan resin epoksi dan lem super sebelum mengeras. Ia dapat melarutkan berbagai macam plastik dan serat sintetis.

### 3. Etanol



Gambar 2.7. Struktur Etanol

(Sumber : <https://educalingo.com>, diakses pada 25 April 2019)

Etanol (disebut juga etil-alkohol atau alkohol saja), adalah alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Karena sifatnya yang tidak beracun bahan ini banyak dipakai sebagai pelarut dalam dunia farmasi dan industri makanan dan minuman. Etanol merupakan jenis pelarut polar.

Karakteristik etanol :

Rumus molekul	: C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
Berat Molekul	: 46,07 kg/mol
Penampilan	: Cairan yang tak berwarna dengan bau yang khas
Spesifik gravity	: 0,789
Titik lebur	: -112°C
Titik didih	: 78,4 °C
Densitas	: 0,7991 gr/cc
Temperatur kritis	: 243,1 °C
Tekanan kritis	: 63,1 atm

(sumber : Dewi Maulida, dkk, 2010)

Etanol dapat digunakan untuk mengekstraksi minyak laka ( CSNL ) dari kulit biji jambu mete (Sudarwanto, H., Napitupulu, P., dan Jos, B.,2004). Selain itu etanol juga dapat digunakan dalam alkoholisis minyak dari biji kapuk (Utami, F. N., Dewi, S. P., 1997).

## 2.6 Spektrofotometer UV-VIS



Gambar 2.8. Spektrofotometer UV-VIS  
(Sumber : <https://indonesian.alibaba.com>, diakses pada 25 April 2019)

Spektrofotometer sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya dengan ditransmisikan atau yang diabsorpsi. Jadi spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. (S.M. Khopkar, Konsep Dasar Kimia Analitik, hal. 215)

Spektrofotometer dapat dianggap sebagai perluasan suatu pemeriksaan visual, yang dengan studi, lebih mendalam dari absorpsi energi radiasi oleh macam-macam zat kimia memperkenankan dilakukannya pengukuran ciri-cirinya serta kuantitatifnya dengan ketelitian yang lebih besar. (R.A.Day,Jr./A.L.Underwood, Analisa Kimia Kuantitatif, hal.383)

Teknik ini biasanya meliputi dua metode, yaitu : metode absorbansi tinggi dan metode absorbansi rendah. Yang pertama digunakan untuk analisis larutan yang sangat pekat, sedangkan absorbansi rendah digunakan untuk larutan yang sangat encer. Pada kedua teknik tersebut, konsentrasi sama sekali tidak dipengaruhi oleh perubahan luar. (S.M. Khopkar, Konsep Dasar Kimia Analitik, hal. 221)

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Tiap media akan menyerap cahaya

pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna terbentuk. Secara garis besar spektrofotometer UV-VIS terdiri dari 4 bagian penting yaitu :

**a. Sumber Cahaya**

Sebagai sumber cahaya pada spektrofotometer, haruslah memiliki pancaran radiasi yang stabil dan intensitasnya tinggi. Sumber energi cahaya yang biasa untuk daerah tampak, ultraviolet dekat, dan inframerah dekat adalah sebuah lampu pijar dengan kawat rambut terbuat dari wolfram (tungsten). Lampu ini mirip dengan bola lampu pijar biasa, daerah panjang gelombang ( $\lambda$ ) adalah 350 – 2200 nanometer (nm).

**b. Monokromator**

Monokromator adalah alat yang berfungsi untuk menguraikan cahaya polikromatis menjadi beberapa komponen panjang gelombang tertentu (monokromatis) yang berbeda (terdispersi).

**c. Cuvet**

Cuvet spektrofotometer adalah suatu alat yang digunakan sebagai tempat contoh atau cuplikan yang akan dianalisis. Cuvet biasanya terbuat dari kwars, plexiglass, kaca, plastic dengan bentuk tabung empat persegi panjang 1 x 1 cm dan tinggi 5 cm. Pada pengukuran di daerah UV dipakai cuvet kwarsa atau plexiglass, sedangkan cuvet dari kaca tidak dapat dipakai sebab kaca mengabsorpsi sinar UV. Semua macam cuvet dapat dipakai untuk pengukuran di daerah sinar tampak (visible).

**d. Detektor**

Peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Detektor akan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik yang selanjutnya akan ditampilkan oleh penampil data dalam bentuk jarum penunjuk atau angka digital. Dengan mengukur transmitansi larutan sampel, dimungkinkan untuk menentukan konsentrasinya dengan menggunakan hukum Lambert-Beer. Spektrofotometer akan mengukur intensitas cahaya melewati sampel ( $I$ ), dan membandingkan ke intensitas cahaya sebelum melewati sampel ( $I_0$ ). Rasio disebut transmittance, dan biasanya dinyatakan dalam persentase (% T) sehingga bisa dihitung besar absorban ( $A$ ) dengan rumus  $A = -\log \%T$

## 2.8. Spektrofotometer FTIR

FT-IR singkatan dari Fourier Transform InfraRed, metode yang disukai spektroskopi inframerah. Dalam spektroskopi inframerah, radiasi IR dilewatkan melalui sampel. Beberapa radiasi inframerah diserap oleh sampel dan sebagian dilewatkan (ditransmisikan). Spektrum yang dihasilkan merupakan penyerapan dan transmisi molekul, menciptakan bekas molekul dari sampel. Seperti sidik jari tidak ada dua struktur molekul khas yang menghasilkan spektrum inframerah sama. Hal ini membuat spektroskopi inframerah berguna untuk beberapa jenis analisis yaitu :

- Dapat mengidentifikasi material yang belum diketahui
- Dapat menentukan kualitas dari sampel
- Dapat menentukan jumlah komponen di dalam campuran

### Proses Analisis Sampel

Proses instrumental normal adalah sebagai berikut:

#### a. Sumber cahaya

Energi infra merah dipancarkan dari pijaran sumber benda hitam (black body). Sinar ini melewati celah yang mengontrol jumlah energi yang disampaikan kepada sampel (dan akhirnya untuk detektor).

#### b. Interferometer

Sinar memasuki interferometer dimana “encoding spektral” terjadi. Sinyal Interferogram yang dihasilkan kemudian keluar interferometer.

#### c. Sampel

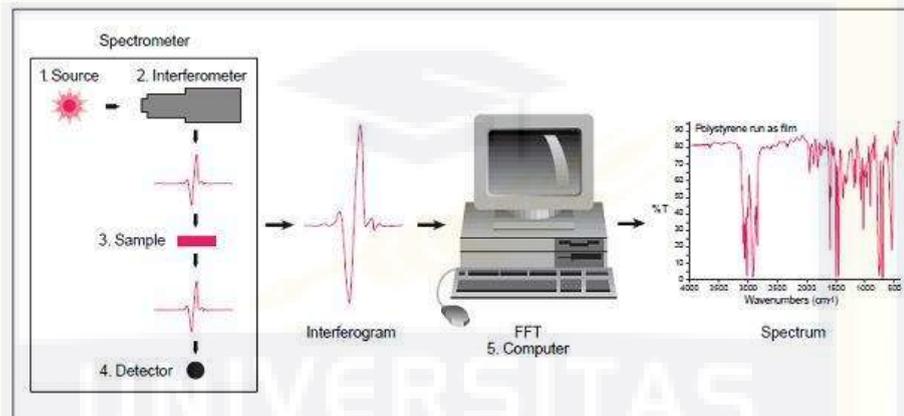
Sinar memasuki ruang sampel dimana ditransmisikan melalui atau terpantul dari permukaan sampel, tergantung pada jenis analisis yang dicapai. Di sinilah frekuensi energi tertentu, yang karakter unik dari sampel, diserap.

#### d. Detektor

Sinar akhirnya lolos ke detektor untuk pengukuran akhir. Detektor yang digunakan secara khusus dirancang untuk mengukur sinyal interferogram khusus.

#### e. Komputer

Sinyal yang diukur didigitalkan dan dikirim ke komputer dimana transformasi Fourier terjadi. Spektrum inframerah terakhir ini kemudian dipresentasikan kepada pengguna untuk interpretasi dan setiap manipulasi lebih lanjut.



Gambar 2.9. komputerisasi FTIR

(Sumber : <https://hendriksblog.blog.uns.ac.id>, diakses pada 28 Juli 2019)

Karena harus ada skala relatif untuk intensitas penyerapan, background spectrum juga harus diukur. Biasanya pengukuran tanpa sampel dalam sinar. Hal ini dapat dibandingkan dengan pengukuran dengan sampel dalam berkas untuk menentukan "persentase transmisi" hasil teknik ini dalam spektrum yang memiliki semua karakteristik instrumental dihapus. Jadi, semua fitur spektral yang hadir secara ketat karena sampel.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama 2 bulan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2019 di Laboratorium Kimia Universitas Bosowa Makassar.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini:

##### **a. Alat Penelitian :**

1. Pemanas
2. Labu takar
3. Erlenmeyer
4. Corong glass
5. Corong pemisah
6. Blender
7. Gelas ukur
8. Labu leher tiga
9. Termometer
10. Pipet tetes
11. Alumunium foil
12. Spektrofotometer UV-VIS
13. Spektrofotometer FTIR

##### **b. Bahan Penelitian :**

1. Jus buah semangka
2. Aquades
3. Etanol
4. Aseton
5. Heksana

### 3.3. Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pemisahan antioksidan (likopen) dari buah semangka dengan metode ekstraksi cair-cair, menggunakan campuran pelarut *n*-Heksana, Aseton dan etanol dengan komposisi 2:1:1.

Penelitian yang dilakukan menggunakan jus semangka dan campuran pelarut dengan perbandingan 150 ml :150 ml, 100 ml : 200 ml, 75 ml : 225 ml, selanjutnya penentuan kadar antioksidan (likopen) dilakukan dengan menggunakan metode analisa spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 470 nm dan analisa struktur likopen menggunakan FTIR.

### 3.4. Penetapan variabel

#### A. Variabel tetap :

1. Solven (pelarut) : *n*-Heksana, Aseton, etanol (2 : 1 : 1)
2. Suhu operasi : 70 °C
3. Waktu operasi : 90 menit

#### B. Variabel Berubah :

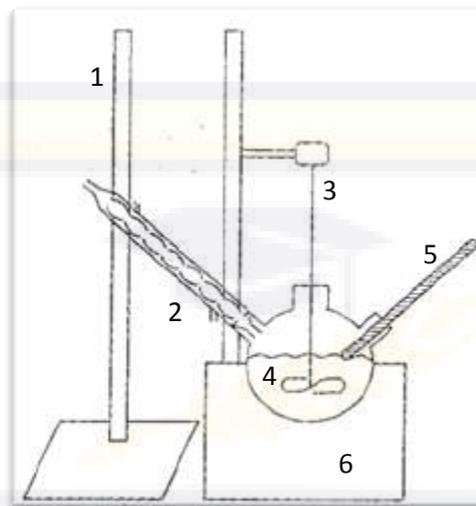
Perbandingan F/S : 150 ml :150 ml , 100 ml :200 ml , 75 ml : 225 ml

Keterangan :

F, merupakan singkatan dari feed artinya larutan umpan atau bahan yang akan diekstraksi. Semangka merupakan feed dalam penelitian ini.

S, merupakan singkatan dari solven atau pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi buah semangka. *n*-Heksana, Aseton, etanol merupakan solven dalam penelitian ini.

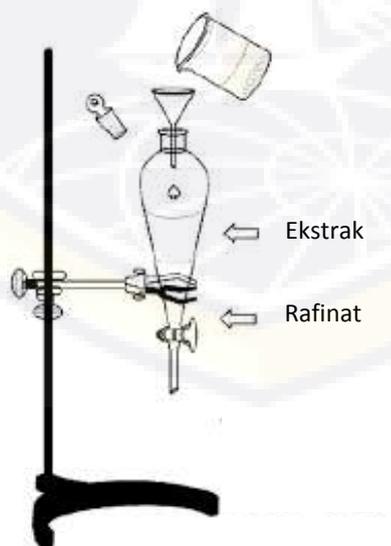
### 3.5. Gambar rangka alat



Gambar 3.1. Rangkaian Alat Ekstraksi

Keterangan :

1. Statif dan klem
2. Pendingin balik
3. Pengaduk
4. Labu leher tiga
5. Thermometer
6. Pemanas



Gambar 3.2. Corong Pisah

### **3.6. Prosedur kerja**

Tahap pengerjaan meliputi persiapan bahan, pemanasan, ekstraksi dan penentuan kadar likopen.

#### **3.6.1 Persiapan Bahan**

1. Buah semangka dibersihkan dari kotorannya.
2. Semangka di buat menjadi jus menggunakan blender.

#### **3.6.2 Proses Ekstraksi :**

1. Masukkan larutan umpan juice semangka dan campuran pelarut *n*-heksana, aseton dan etanol dengan masing-masing perbandingannya (F/S) 150 ml : 150 ml , 100 ml : 200 ml , 75 ml : 225 ml.
2. Atur suhu labu leher tiga dengan kondisi 70 °C suhu harus tetap konstan sampai selesai proses ekstraksi, kemudian jalankan waktu ekstraksi selama 90 menit. Berlaku untuk ketiga sampel.
3. Tampung hasil ekstraksi pada erlenmeyer
4. Masukkan hasil ekstraksi kedalam corong pisah, kemudian dikocok selama 15 menit.
5. Pisahkan lapisan polar (rafinat) dan lapisan non polar ( ekstrak), ambil semua lapisan atas (non polar) kemudian tampung pada gelas ukur.
6. Analisa kadar likopen dari lapisan non polar (bagian atas) dengan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang maksimum 470 nm.
7. Analisa struktur likopen dengan menggunakan Spektrofotometer FTIR

#### **3.6.3 Penetapan kadar (likopen) dengan analisa spektrofotometer UV - VIS.**

##### **a. Kalibrasi alat**

1. Menghubungkan spektronik UV-VIS dengan sumber arus listrik
2. Menghidupkan spektronik UV-VIS dengan tombol A.
3. Dengan tombol C, atur skala sampai pembacaan absorbansi tak terhingga ( transmitasi = 0)
4. Memasukkan aquadest dalam cuvet dan menempatkannya dalam alat D

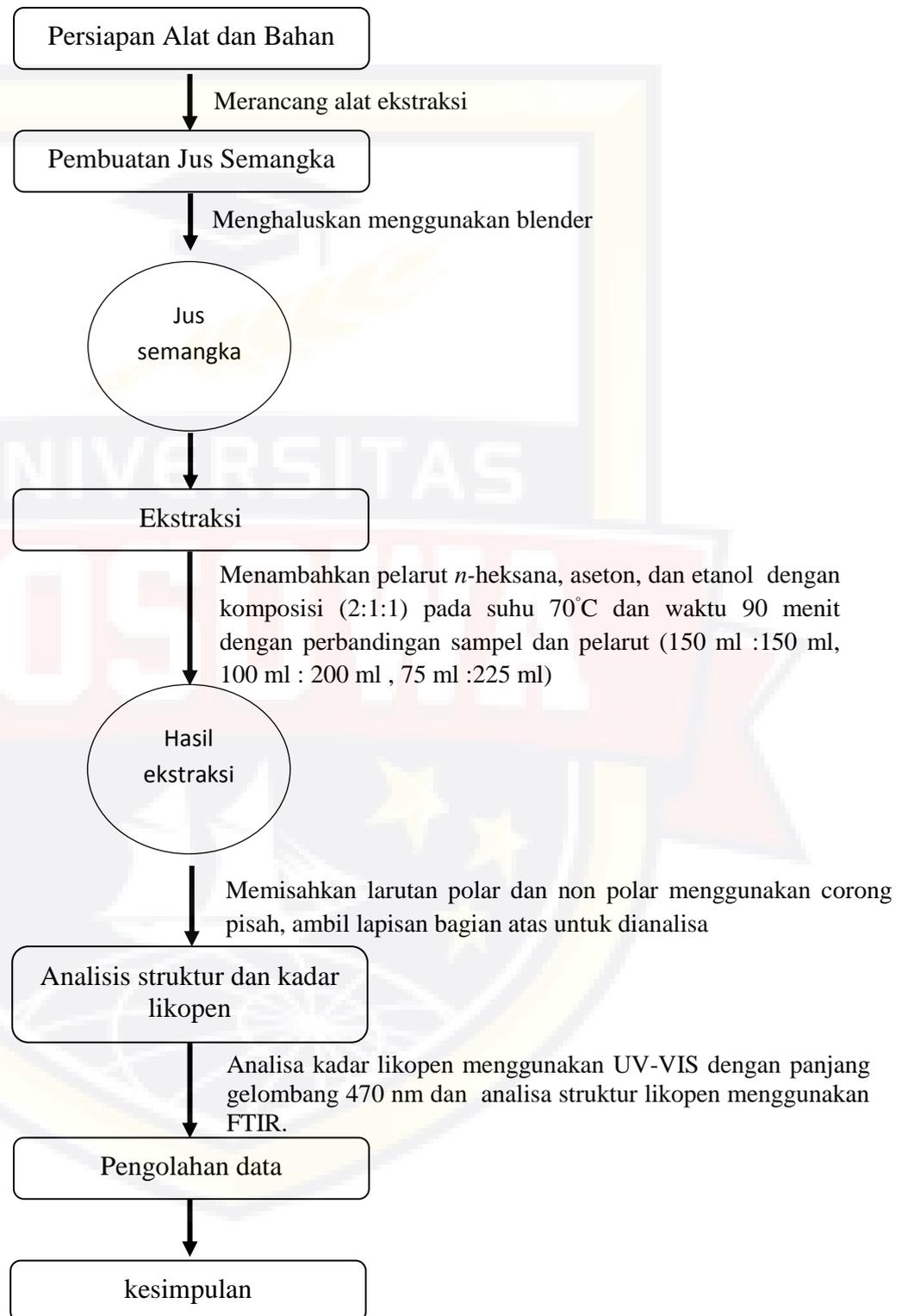
5. Mengatur tomol B sampai skala yang ditunjukkan absorbansi 0
6. Spektrometri siap dipakai

b. Pengukuran absorbansi sampel

1. Ambil 1 ml sampel yang telah bebas endapan. Encerkan dengan (N-Hexana, Aseton, Etanol) sampai 50 ml
2. Masukkan hasil pengenceran ke dalam kuvet
3. Analisa sampel menggunakan spektrometri UV-VIS pada panjang gelombang 470 nm.
4. Dengan bantuan kurva standar, kalibrasi data absorbansi dalam kadar larutan likopen standar.

**BOSOWA**

### 3.7 Diagram Alir Penelitian



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

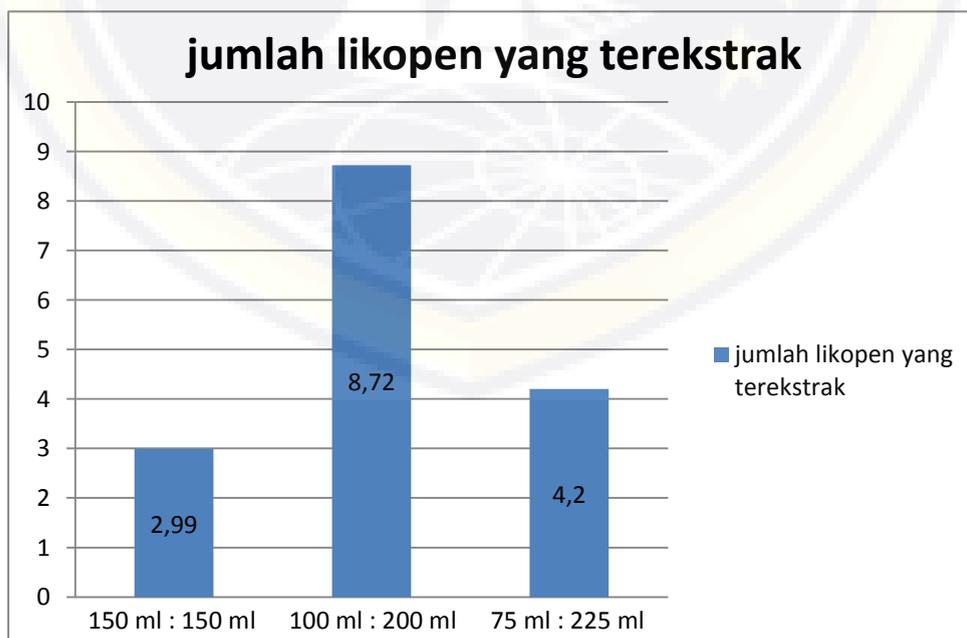
### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan buah semangka sebagai umpan, sedangkan pelarut yaitu, *n*-Heksana, Aseton, dan Etanol dengan komposisi (2:1:1). Untuk mendapatkan kadar likopen dari buah semangka.

Penelitian ini menggunakan metode ekstaksi cair-cair, dengan tiga kali percobaan. Masing-masing percobaan menggunakan variabel F/S (150 ml : 150 ml, 100 ml : 200 ml, 75 ml : 225 ml) dengan lama ekstraksi 90 menit dan suhu 70 °C, dengan tujuan mendapatkan hasil terbaik ekstrak likopep.

**Tabel 4.1 data absorbansi likopen**

No	Perbandingan (ml)	Absorbansi (470 nm)	Kadar total likopen yang terekstrak (ppm)	Persentase kadar likopen (%)
1	150 : 150	0,2762	2,99	5,66
2	100 : 200	0,6273	8,72	16,33
3	75 : 225	0,3508	4,2	15



Gambar 4.1. Grafik jumlah likopen yang terekstrak (ppm)



Gambar 4.2. Jus semangka



Gambar 4.3. Hasil ekstraksi

## 4.2 Pembahasan

Proses ekstraksi perlu dilakukan untuk mendapatkan manfaat alami dari buah semangka. Dalam proses ekstraksi ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil ekstraksi diantaranya: jenis pelarut, rasio berat bahan dengan volume pelarut, suhu, pengadukan, waktu ekstraksi, dan ukuran sampel (Distantina et al., 2007).

Pada perbandingan F/S (150 ml : 150 ml), diperoleh rendemen (2,99 ppm) kondisi ini belum optimal, karena jumlah bahan (jus semangka) berbanding sama dengan jumlah pelarutnya sehingga jumlah pelarut belum cukup untuk berpenetrasi ke dalam bahan akibatnya tidak semua likopen dapat dilarutkan oleh pelarut. Pada perbandingan F/S (100 ml : 200 ml), diperoleh rendemen (8,72 ppm) pada penelitian ini kondisi F/S (100 ml : 200 ml) merupakan kondisi terbaik. Hal ini disebabkan karena perbandingan jumlah bahan (jus semangka) dan jumlah pelarutnya sudah cukup, sehingga pelarut dapat berpenetrasi dengan baik ke dalam bahan akibatnya likopen dapat dilarutkan oleh pelarut. Sedangkan pada saat penggunaan perbandingan F/S (75 ml : 225 ml) diperoleh rendemen (4,2 ppm) hasilnya menurun karena volume pelarut yang digunakan semakin besar

akibatnya semakin banyak impuritas yang ikut terlarut, hal ini akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat komponen dari likopen. Inilah yang menyebabkan lebih sedikitnya kadar likopen yang diperoleh setelah perbandingan F/S yang optimal. Penggunaan pelarut yang terlalu banyak juga tidak efektif dan efisien karena jumlah pelarut yang diperlukan juga tergantung pada jumlah solute yang terdapat pada larutan (Maulida et al., 2010). Menurut Voight (1995) proses penarikan bahan (ekstraksi) terjadi dengan mengalirnya bahan pelarut ke dalam sel yang menyebabkan protoplasma membengkak, dan bahan kandungan sel akan terlarut sesuai dengan kelarutannya. Daya melarutkan yang tinggi ini berhubungan dengan kepolaran pelarut dan kepolaran senyawa yang diekstraksi (Vogel, 1978). Pada penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi optimum F/S (100 ml : 200 ml) dengan kadar likopen 8,72 ppm.

Penelitian sebelumnya yaitu Tomat mengandung likopen sebanyak 3-5 ppm. (Wenli et al., 2001; Sunarmani, 2008; Suhandi, 2009, dalam Anggraeni 2011) menggunakan pelarut campuran N-Heksana dan Etanol menggunakan metode Maserasi. Buah semangka mengandung banyak air (sekitar 92 %) dan mengandung likopen sebesar 8 ppm (Tadmor, dkk., 2005).

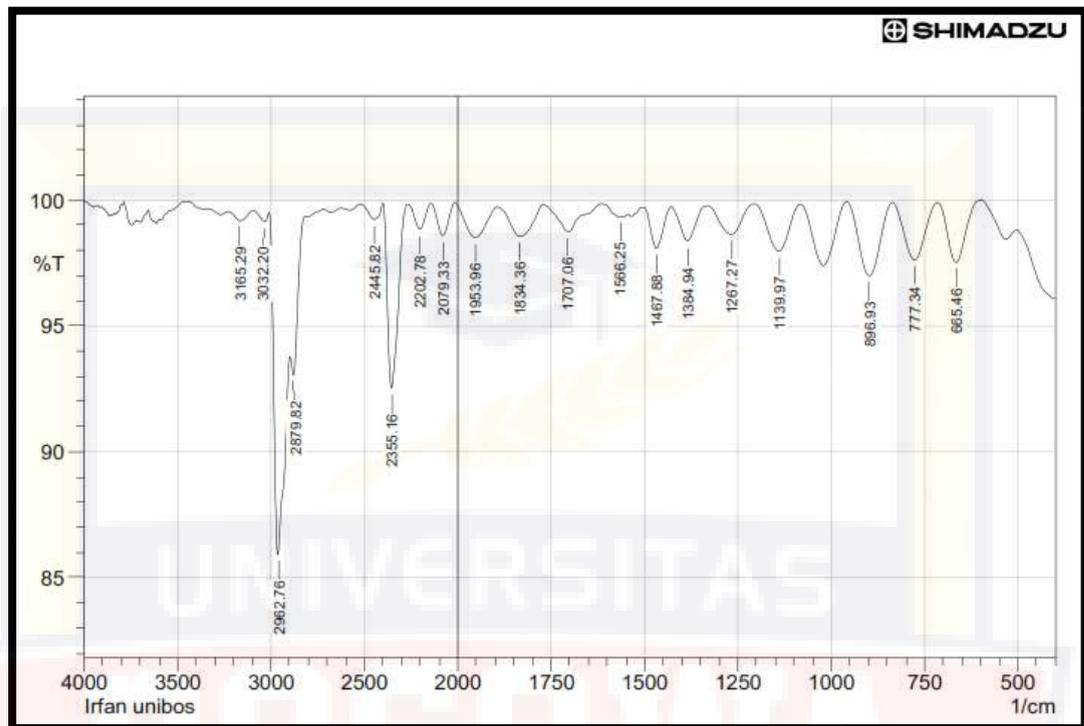
Maulida Dewi, dkk (2010) meneliti pembuatan likopen (antioksidan) dari buah tomat dengan menggunakan solven campuran, n-Heksana, Aseton, dan Etanol menunjukkan bahwa kondisi optimum operasi adalah pada perbandingan F/S, 3:1 pada suhu operasi 70°C dan 90 menit untuk variabel waktu reaksi. Pada kondisi ini likopen yang terekstrak sebesar 7,8 ppm menggunakan metode ekstraksi cair-cair.

Likopen merupakan senyawa karotenoid yang memberikan warna merah pada beberapa buah-buahan dan juga sayuran, seperti tomat, semangka, dan jambu biji. Likopen merupakan salah satu senyawa fitokimia atau fitonutrien yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti senyawa karotenoid lainnya misalnya xantin, lutein dan lain-lain. Likopen merupakan senyawa non polar yang mudah larut dalam kloroform, heksana, benzena, etil asetat, aseton, petroleum eter dan sebagainya (John Shi dan Mare Le Maquer, 2000) dalam proses ekstraksi likopen buah semangka, umumnya digunakan pelarut heksana dan etanol yang dapat

melarutkan senyawa likopen (Yeremia, A.,2013) Likopen memiliki rumus molekul  $C_{40}H_{56}$  dengan berat molekul 536,873 dan titik leburnya adalah 172-173°C. bentuknya Kristal seperti jarum, panjang, dalam bentuk tepung berwarna merah kecoklatan. Likopen larut dalam kloroform, benzene, n-heksana dan pelarut organik lainnya dan bersifat hidrofobik kuat. Likopen dapat mengalami degradasi melalui proses isomerisasi dan oksidasi karena cahaya, oksigen, suhu tinggi, teknik pengeringan, proses pengelupasan, penyimpanan dan asam. Likopen merupakan senyawa karotenoid asiklis dengan 13 ikatan rangkap. Sebelas diantaranya merupakan ikatan rangkap terkonjugasi (Agarwal, S, 2000 ; Hadley, CW, 2002).

Tingkat kemerahan dipengaruhi oleh pigmen karotenoid dimana pigmen ini bersifat non polar, artinya hanya akan larut pada pelarut non polar.  $\beta$ -karoten merupakan pigmen alami berwarna merah, Oleh karena itu semakin banyak  $\beta$ -karoten yang terekstrak maka kepekatannya semakin meningkat, hal ini menyebabkan intensitas warna merah ekstrak  $\beta$ -karoten meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan ekstrak buah semangka merah terang seperti pada gambar 4.3 yang tidak menyatu dengan pelarut. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak buah semangka menggunakan pelarut N-Heksana, Aseton dan etanol sesuai dengan teori bahwa Likopen merupakan senyawa karotenoid yang memberikan warna merah pada beberapa buah-buahan dan juga sayuran, seperti tomat, semangka, dan jambu biji (John Shi dan Mare Le Maquer, 2000).



Gambar 4.4. Grafik. Hasil spektrum IR Likopen (Laboratorium

Data spektrum likopen standar yang dianalisis dengan mencermati puncak serapan gelombang yang diperlihatkan puncak serapan pada daerah bilangan gelombang sebagai berikut : bilangan gelombang  $896,93\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan gugus  $\text{R-CH=CH-R}$  pada rantai likopen, bilangan gelombang  $2879,82\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan gugus  $\text{CH}_3$  pada rantai likopen. Bilangan gelombang  $2962,76\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan gugus  $\text{CH}_2$  pada rantai likopen. Bilangan gelombang  $\text{cm}^{-1}$  dan  $2.910,68\text{ cm}^{-1}$   $3032,20$  dan  $3165,29$  menunjukkan gugus  $\text{C-H}$  pada rantai likopen. Bilangan gelombang  $1566,25\text{ cm}^{-1}$  kemungkinan gugus  $\text{O-H}$  dari uap air yang terikat pada likopen. Maka dari hasil analisa FTIR ini dapat disimpulkan bahwa likopen yang dihasilkan memiliki gugus-gugus yang diharapkan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan : Ekstraksi jus buah semangka menggunakan pelarut campuran *n*-heksana, aseton dan etanol dengan komposisi (2:1:1) menunjukkan kondisi terbaik pada kondisi perbandingan F/S (100 ml : 225 ml), dari kondisi ini kadar likopen yang terekstrak sebesar 8,72 ppm dengan persentase 16,33 %. uji struktur bilangan gelombang 896,93  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan gugus R-CH=CH-R pada rantai likopen, bilangan gelombang 2879,82 $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan gugus CH<sub>3</sub> pada rantai likopen. Bilangan gelombang 2962,76  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan gugus CH<sub>2</sub> pada rantai likopen. Bilangan gelombang  $\text{cm}^{-1}$  dan 2.910,68  $\text{cm}^{-1}$  3032,20 dan 3165,29 menunjukkan gugus C-H pada rantai likopen. Bilangan gelombang 1566,25  $\text{cm}^{-1}$  kemungkinan gugus O-H dari uap air yang terikat pada likopen.

#### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pelarut lain seperti kloroform dan jenis pelarut lainnya yang lebih dapat meningkatkan hasil ekstrak likopen. Serta metode ekstraksi lainnya seperti maserasi, sokletasi, perkolasi, digestasi, dekokta, infusa, fraksinasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agnes, Y., Fanny, H., dan Bakti, J., *Ekstraksi Asam Lemak Omega-3 Dari Limbah Ikan Tuna*. Universitas Diponegoro, Semarang.2002
- Andayani, R., Lisawati, Y., dan Maimunah., *Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total Dan Likopen Pada Buah Tomat*. Universitas Andalas, Padang. 2008.
- Arab, L. and Steck, S., 2000. *Lycopene and Cardiovascular Disease*. American Journal of Clinical Nutrition. 71 : 1691-1695
- Agrorich internasional <https://agrorich.indonetwork.co.id>. Diakses pada 20 April 2019
- Bombardelli. 1999. *Process for Extraction of Lycopene Using Phospolipid in The Extraction Medium*. US Patent : 5897866.
- Brown, G.G., *Unit Operation*. Webster School and Office Supplier, Manila.1950.
- Cahyadi, W., *Analisis Dan Aspek Kesehatan.*, Bumi Aksara, Jakarta, 2008.
- dr. Allert Benedicto Ieuan Noya, <https://www.alodokter.com>, diakses pada tanggal 25 April 2019
- Day Fresh <https://dayfresh.id>. diakses pada 20 April 2019
- Di Mascio, P ., Kaiser, S., Sies, H., *Lycopene as The Most Efficient Biological Carotenoid Singlet Oxygen Quencher*. Archives of Biochemistry and Biophysics. 1989.
- Direktorat Gizi DEPKES RI., *Daftar komposisi Bahan Makanan*.Jakarta, 1996.
- Firdiana, D., Kuncoro, R., dan Jos, B., *Ekstraksi Karotenoid dari CPO Dengan Solven Heksana*. Universitas Diponegoro, Semarang. 2003.
- Jos, B., *Ekstraksi Minyak Nilam Dengan Pelarut n – Heksana*. Semarang. 2004
- Kikuzaki, H., Hisamoto, M., Hirose, K., Akiyama, K., and Taniguchi, H., *Antioxidants Properties of Ferulic Acid and Its Related Compound*, J. Agric.Food Chem, 2002, 50:2161-2168.

- Kustanti, F., dan Ajianni, M. Y., *Ekstraksi Minyak Mentah Dari Kopra Dengan Solven Campuran Benzena Dan n – Heksane*. Universitas Diponegoro, Semarang. 2000.
- Mahmudi, M., *Penurunan Kadar Limbah Sintetis Asam Phosphat Menggunakan Cara Ekstraksi Cair – Cair Dengan Solven Campuran Isopropanol Dan n – Heksane*. Universitas Diponegoro, Semarang. 1997.
- Musaddad, D., dan Hartuti, N., (2003), *Produk Olahan Tomat*, seri agribisnis, Penebar Swadaya, Jakarta
- Prakash, A., *Antioxidant Activity*., Medallion Laboratories : Analithical Progres , 2001, Vol 19 No : 2.-4.
- Stahl, W. and Sies, H ., *Uptake of Lycopene and Its Geometric Isomers is Greater from Heat-Processed than from Unprocessed Tomato Juice in Humans*. Journal of Nutrition, 1992, 122 : 2161-2166.
- Sudarwanto, H., Napitupulu, P., dan Bakti, J., *Ekstraksi Minyak Laka ( CNSL ) dari Kulit Biji Jambu Mete Dengan Solvent Ethanol*. Universitas Diponegoro, Semarang. 2004.
- Suhartono, J., Hendri, M. A., dan Sumarno., *Proses Aktivasi Arang Tempurung Kelapa Menggunakan Solven Aceton*. Universitas Diponegoro, Semaarang. 1988.
- Sunarmani dan Tanti, K., *Parameter Likopen Dalam Standarisasi Konsentrat Buah Tomat*. Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2008.
- Tsang, G. 2005. Lycopene in Tomatoes and Prostate Cancer. <http://www.healthcastle.com>
- Tugiyono, H., *Bertanam Tomat*., Penebar Swadaya, Jakarta, 2006.
- Utami, F. N., dan Dewi, S. P., *Alkoholisis Minyak Biji Kapuk Dengan Etanol*. Universitas Diponegoro, Semarang. 1997.
- Wiriyanta, B., 2002, “*Bertanam tomat*”, AgroMedia Pustaka, Jakarta.

## LAMPIRAN

### 1. Perhitungan

Membuat larutan umpan dalam campuran pelarut *n*-Heksana, Aseton dan Etanol sebanyak 300 ml.

#### 1. Membuat larutan perbandingan (F/S) :

##### A. Membuat larutan perbandingan (F/S) 150 ml :150 ml;

Semangka (F) : Solven (S)

$$1 : 1 \quad \text{Total perbandingan } 1+1 = 2$$

$$\text{Volume semangka} = \frac{1}{2} \times 300 \text{ ml}$$

$$= 150 \text{ ml}$$

$$\text{Volume solven} = \frac{1}{2} \times 300 \text{ ml}$$

$$= 150 \text{ ml}$$

Perbandingan solven :

Dik ;

$$\text{Volume solven} = 150 \text{ ml}$$

*N*-Heksana : 2, Aseton : 1, Etanol : 1

$$\text{Total perbandingan} = 2+1+1$$

$$= 4$$

penyelesaian :

$$\text{volume } n\text{-heksana} = \frac{2}{4} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 75 \text{ ml}$$

$$\text{volume aseton} = \frac{1}{4} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 37,5 \text{ ml}$$

$$\text{volume etanol} = \frac{1}{4} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 37,5 \text{ ml}$$

**B. Membuat larutan perbandingan (F/S) 100 ml : 200 ml;**

Semangka (F) : Solven (S)

$$1 : 2 \quad \text{Total perbandingan } 1+2 = 3$$

$$\begin{aligned} \text{Volume semangka} &= \frac{1}{3} \times 300 \text{ ml} \\ &= 100 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume solven} &= \frac{2}{3} \times 300 \text{ ml} \\ &= 200 \text{ ml} \end{aligned}$$

Perbandingan solven :

Dik ;

$$\text{Volume solven} = 200 \text{ ml}$$

*N*-Heksana : 2, Aseton : 1, Etanol : 1

$$\begin{aligned} \text{Total perbandingan} &= 2+1+1 \\ &= 4 \end{aligned}$$

penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{volume } n\text{-heksana} &= \frac{2}{4} \times 200 \text{ ml} \\ &= 100 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{volume aseton} &= \frac{1}{4} \times 200 \text{ ml} \\ &= 50 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{volume etanol} &= \frac{1}{4} \times 200 \text{ ml} \\ &= 50 \text{ ml} \end{aligned}$$

**C. Membuat larutan perbandingan (F/S) 75 ml : 225 ml;**

Semangka (F) : Solven (S)

$$1 : 3 \quad \text{Total perbandingan } 1+3 = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Volume semangka} &= \frac{1}{4} \times 300 \text{ ml} \\ &= 75 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\text{Volume solven} = \frac{3}{4} \times 300 \text{ ml}$$

$$= 225 \text{ ml}$$

Perbandingan solven :

Dik ;

$$\text{Volume solven} = 225 \text{ ml}$$

*N*-Heksana : 2, Aseton : 1, Etanol : 1

$$\text{Total perbandingan} = 2+1+1$$

$$= 4$$

penyelesaian :

$$\text{volume } n\text{-heksana} = \frac{2}{4} \times 225 \text{ ml}$$

$$= 112,5 \text{ ml}$$

$$\text{volume aseton} = \frac{1}{4} \times 225 \text{ ml}$$

$$= 56,25 \text{ ml}$$

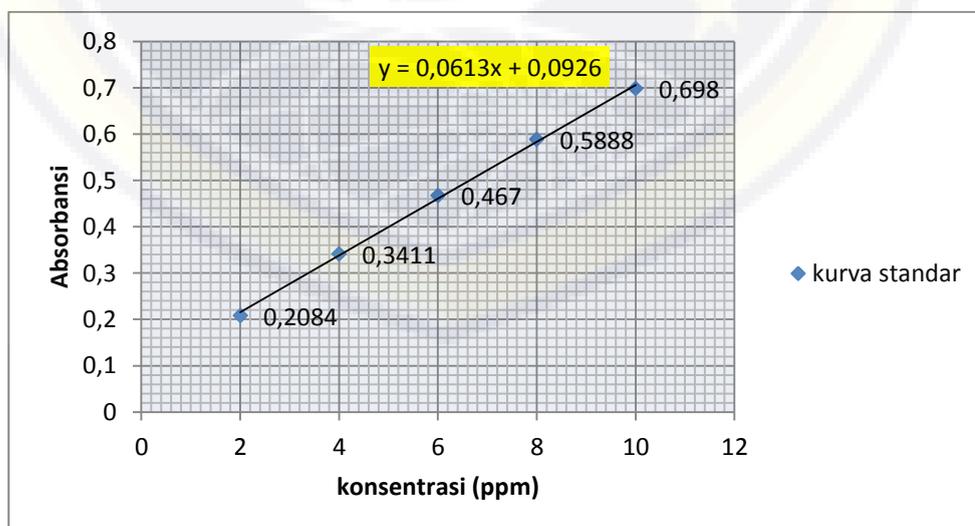
$$\text{volume etanol} = \frac{1}{4} \times 225 \text{ ml}$$

$$= 56,25 \text{ ml}$$

## 2. Menghitung kadar total likopen yang terekstrak (ppm)

Tabel L.1 data kurva standar

x	2	4	6	8	10
y	0,2084	0,3411	0,467	0,5888	0,698

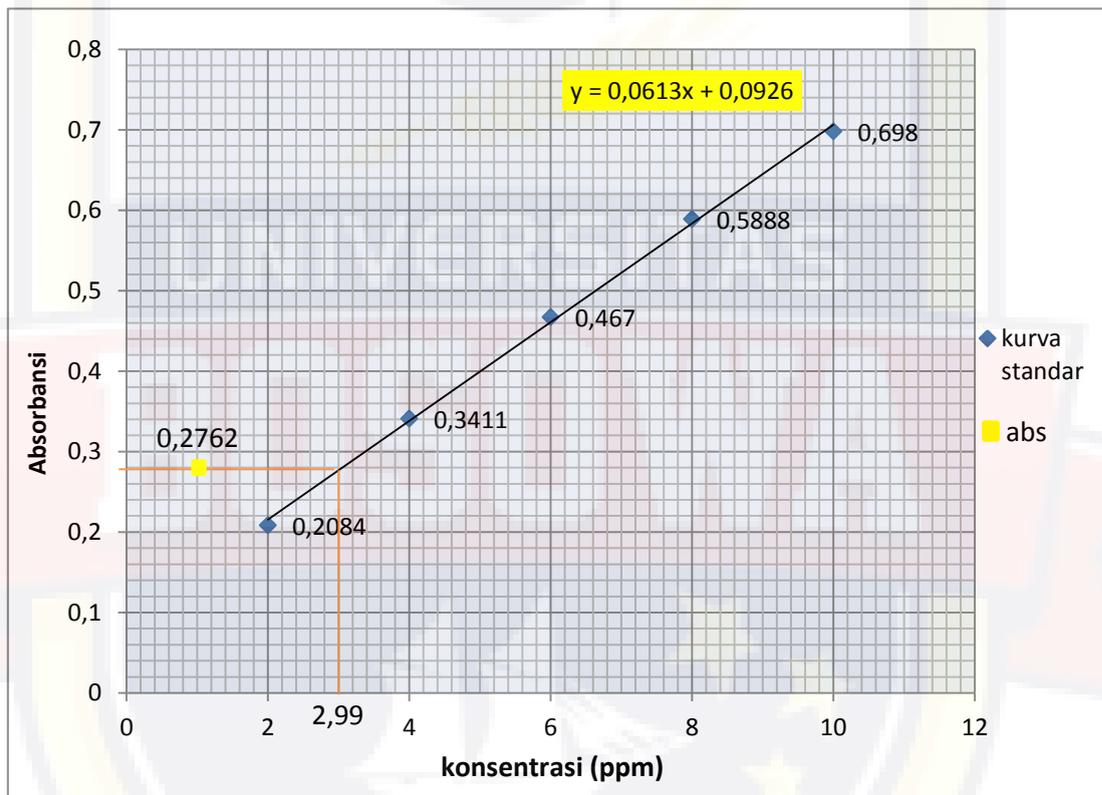


Gambar L.1. Kurva standar

**A. Kadar total likopen yang terekstak (F/S) 150 ml : 150 ml yaitu ;**

Tabel L.2 Data perbandingan

No	F/S (ml)	Absorbansi (470 nm)	Kadar total likopen yang terekstrak (ppm)	Persentase rendemen kadar likopen (%)
1	150:150	0,2762	2,99	5,66



Gambar L.2. Kurva absorbansi 150 ml : 150 ml vs Kurva standar

Rumus persamaan =  $y = 0,0613x + 0,0926$

Keterangan

y = absorbansi

x = konsentrasi (ppm)

Dik ;

y = 0,2762

$$x = ?$$

penyelesaian ;

$$\text{Kadar likopen } y = 0,0613x + 0,0926$$

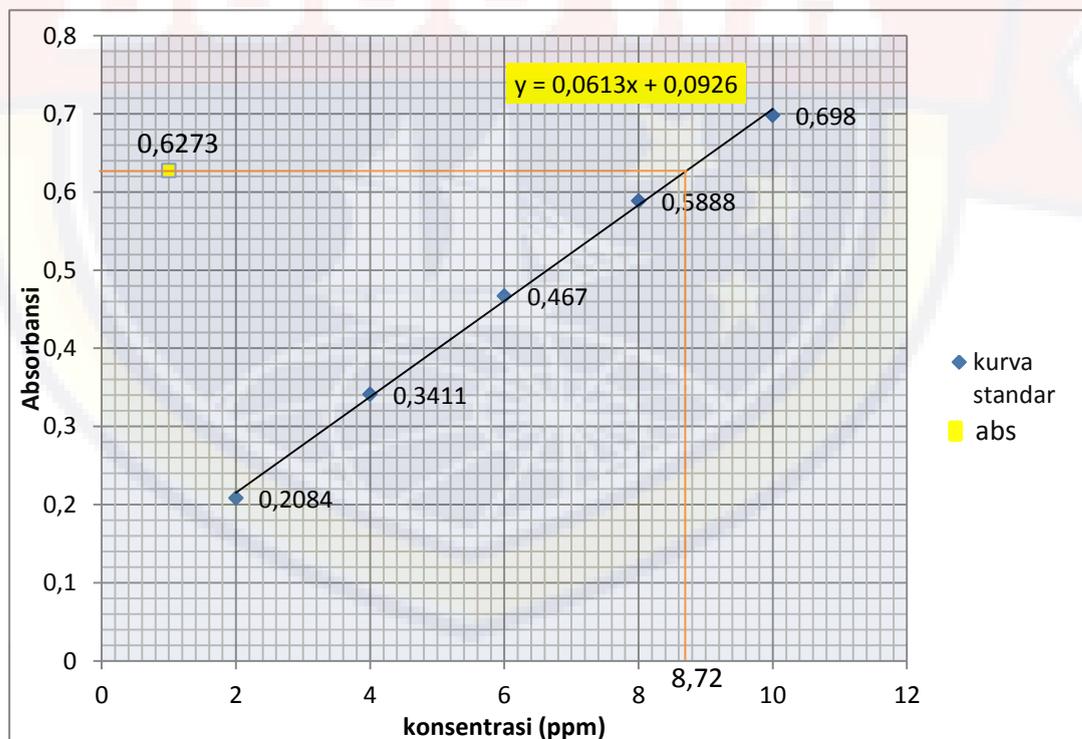
$$\begin{aligned} x &= \frac{y - 0,0926}{0,0613} \\ &= \frac{(0,2762) - 0,0926}{0,0613} \\ &= 2,99 \text{ ppm} \end{aligned}$$

Kadar total likopen yang terekstrak = 2,99 ppm

**B. Kadar total likopen yang terekstak (F/S) 100 ml : 200 ml yaitu ;**

Tabel L.3. Data perbandingan F/S

No	F/S (ml)	Absorbansi (470 nm)	Kadar total likopen yang terekstrak (ppm)	Persentase rendemen kadar likopen (%)
1	100 : 200	0,6273	8,72	16,33



Gambar L.3. Kurva absorbansi 100 ml : 200 ml vs Kurva standar

Rumus persamaan =  $y = 0,0613x + 0,0926$

Keterangan

$y =$  absorbansi

$x =$  konsentrasi (ppm)

Dik ;

$y = 0,6273$

$x = ?$

penyelesaian ;

Kadar likopen  $y = 0,0613x + 0,0926$

$$x = \frac{y - 0,0926}{0,0613}$$

$$= \frac{(0,6273) - 0,0926}{0,0613}$$

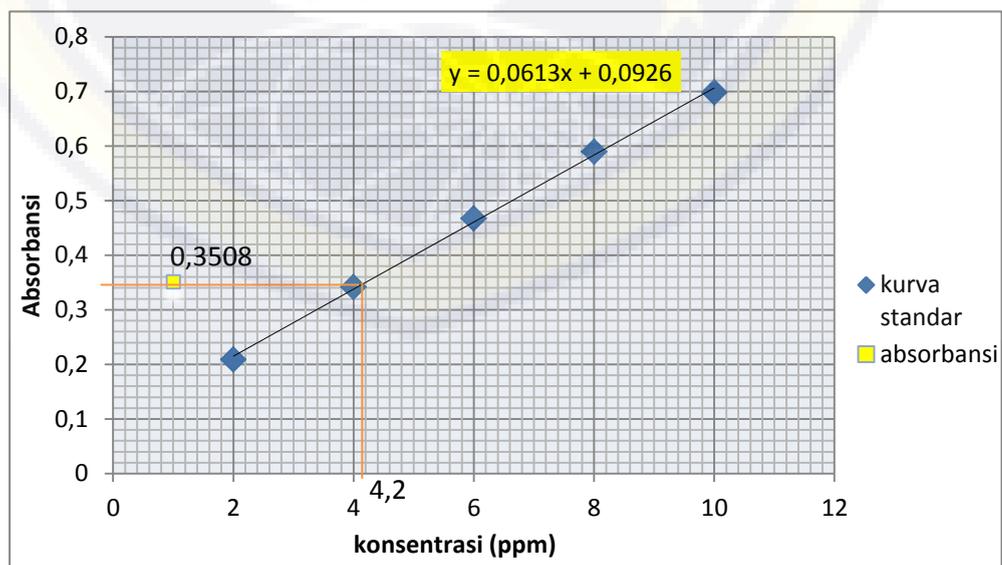
$$= 8,72 \text{ ppm}$$

Kadar total likopen yang terekstrak = 8,72 ppm

**C. Kadar total likopen yang terekstrak (F/S) 75 ml : 225 ml yaitu ;**

Tabel L.4. Data perbandingan F/S

No	F/S (ml)	Absorbansi (470 nm)	Kadar total likopen yang terekstrak (ppm)	Persentase rendemen kadar likopen (%)
1	75: 225	0,6273	8,72	16,33



Gambar L.4. Kurva absorbansi 1:3 vs Kurva standar

Rumus persamaan =  $y = 0,0613x + 0,0926$

Keterangan

$y =$  absorbansi

$x =$  konsentrasi (ppm)

Dik ;

$y = 0,3508$

$x = ?$

penyelesaian ;

Kadar likopen  $y = 0,0613x + 0,0926$

$$x = \frac{y - 0,0926}{0,0613}$$

$$= \frac{(0,3508) - 0,0926}{0,0613}$$

$$= 4,21 \text{ ppm}$$

Kadar total likopen yang terekstrak = 4,21 ppm

### 3. Menghitung Persentase rendemen kadar likopen (%)

Tabel L.5. Data Jumlah Hasil Ekstraksi

No	F/S (ml)	Jumlah bahan ekstraksi (ml)	Hasil ekstraksi (ml)	Persentase rendemen kadar likopen (%)
1	150 : 150	300	17	5,66
2	100 : 200	300	49	16,33
3	75 : 225	300	45	15

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{jumlah volume hasil ekstraksi}}{\text{jumlah total bahan ekstraksi}} \times 100\%$$

#### A. Persentase kadar likopen yang terekstak (F/S) 150 ml : 150 ml yaitu ;

Dik ;

Jumlah volume hasil ekstraksi : 17 ml

Jumlah total bahan ekstraksi : 300 ml

Penyelesaian ;

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{jumlah volume hasil ekstraksi}}{\text{jumlah total bahan ekstraksi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{17 \text{ ml}}{300 \text{ ml}} \times 100\% \\
 &= 5,66 \%
 \end{aligned}$$

Kadar persentase rendemene likopen yang terekstrak = 5,66 %

**B. Persentase kadar rendemen likopen yang terekstak (F/S) 100 ml : 200 ml**

**yaitu ;**

Dik ;

Jumlah volume hasil ekstraksi : 49 ml

Jumlah total bahan ekstraksi : 300 ml

Penyelesaian ;

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{jumlah volume hasil ekstraksi}}{\text{jumlah total bahan ekstraksi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{49 \text{ ml}}{300 \text{ ml}} \times 100\% \\
 &= 16,33 \%
 \end{aligned}$$

Kadar persentase rendemen likopen yang terekstrak = 16,33 %

**C. Persentase kadar rendemen likopen yang terekstak (F/S) 75 ml : 225 ml**

**yaitu ;**

Dik ;

Jumlah volume hasil ekstraksi : 45 ml

Jumlah total bahan ekstraksi : 300 ml

Penyelesaian ;

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{jumlah volume hasil ekstraksi}}{\text{jumlah total bahan ekstraksi}} \times 100 \% \\
 &= \frac{45 \text{ ml}}{300 \text{ ml}} \times 100\% \\
 &= 15 \%
 \end{aligned}$$

Kadar persentase rendemen likopen yang terekstrak = 15 %

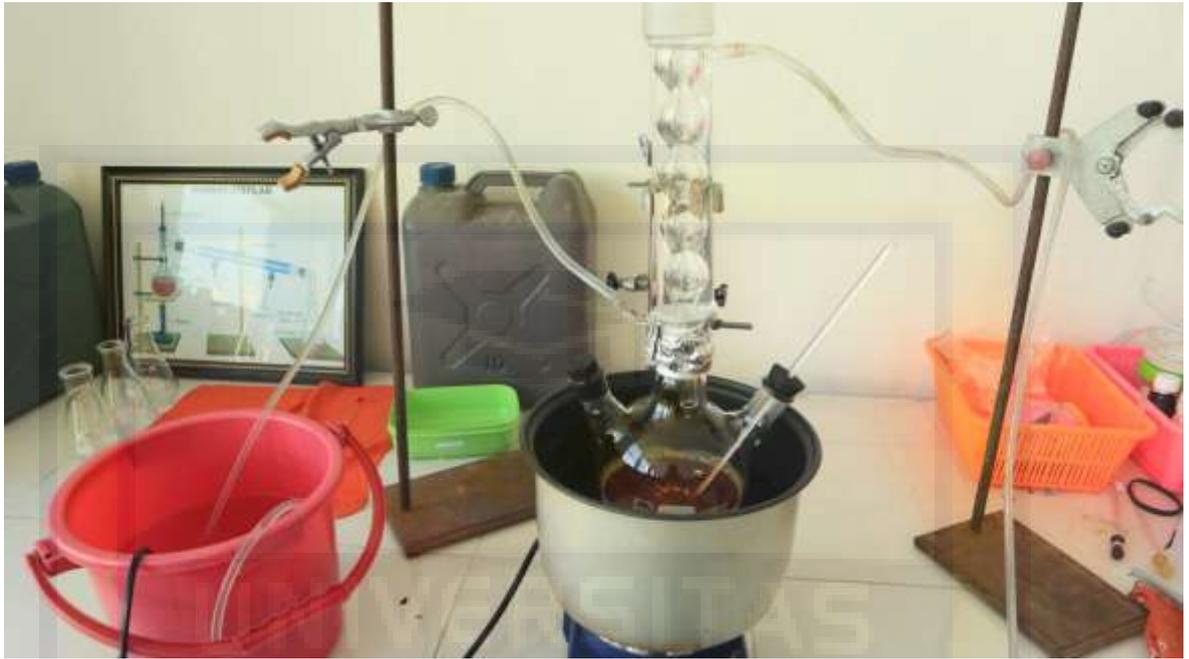
## 2. Dokumentasi Kegiatan



Gambar L.5. Pelarut



Gambar L.6. Pemanas



Gambar L.7. Rangkaian alat ekstraksi



Gambar L.8. Proses Ekstraksi



Gambar L.9.Suhu ekstraksi



Gambar L.10.analisa Absorbansi



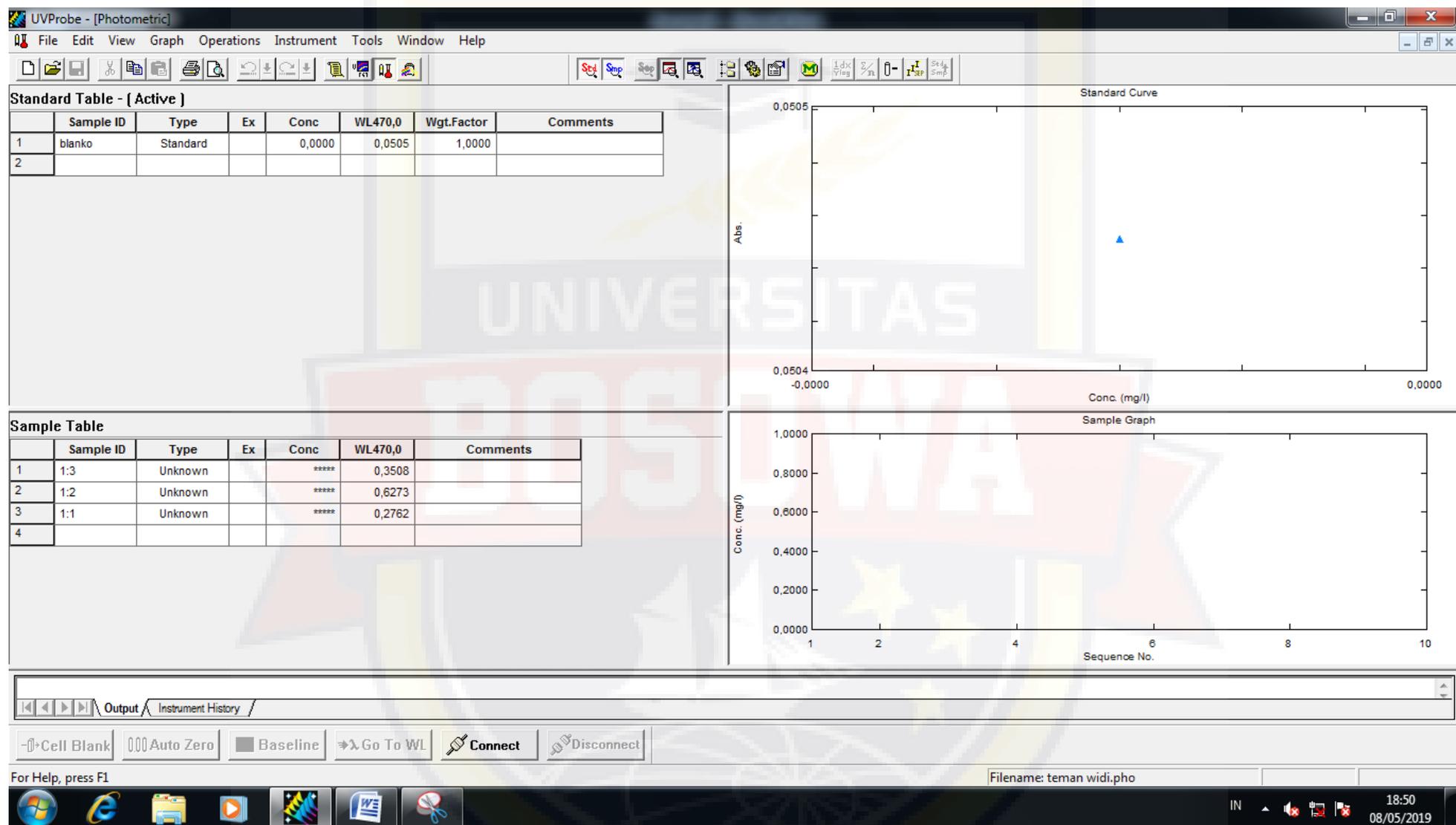
Gambar L.11. Hasil ekstraksi sampel  
150 ml : 150 ml hasilnya 17 ml



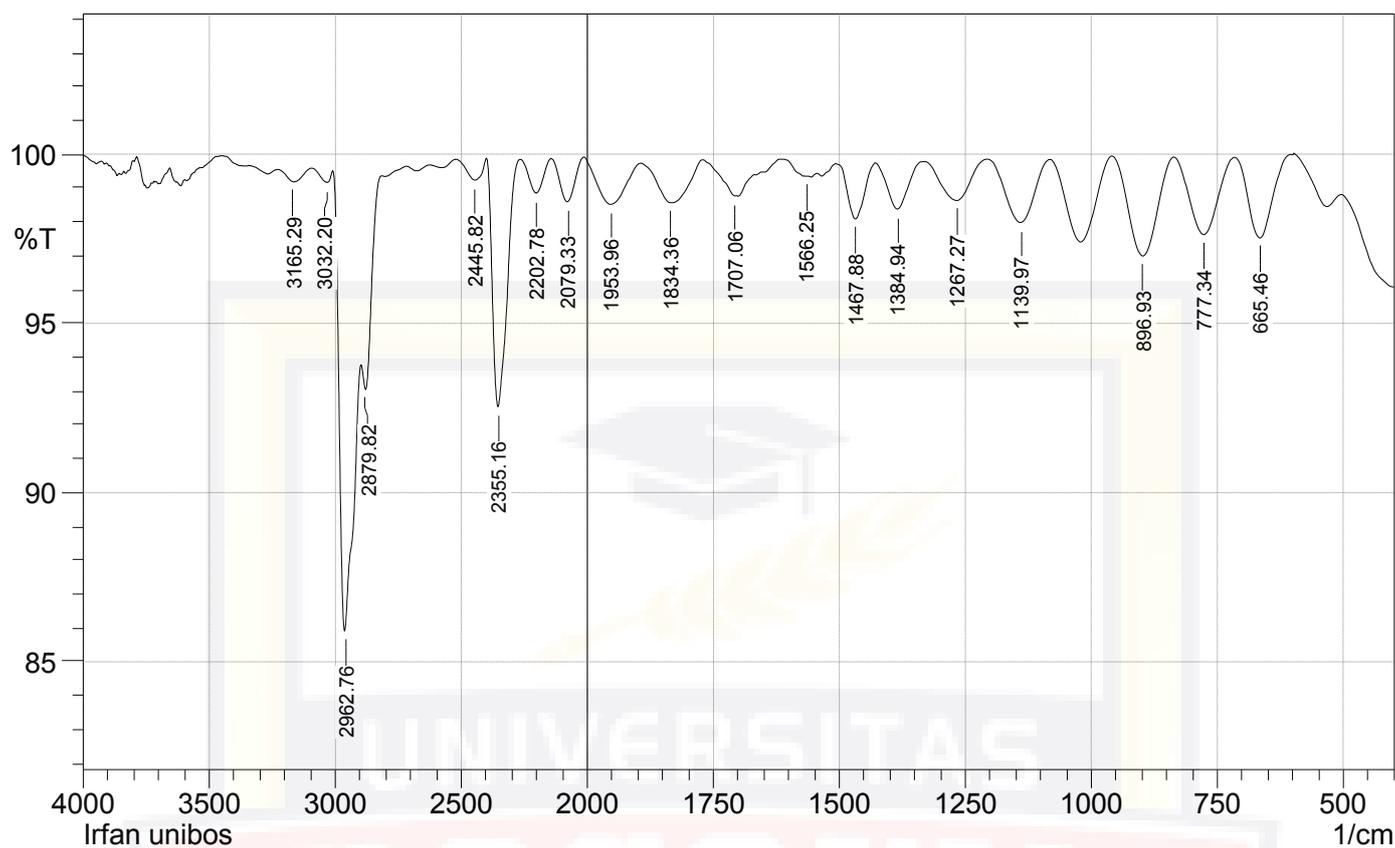
Gambar L.12. Hasil ekstraksi sampel  
100 ml : 200 ml hasilnya 49 ml



Gambar L.14. Hasil ekstraksi sampel  
75 ml : 225 ml hasilnya 45 ml



Gambar L.14 Data Absorbansi



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	665.46	97.519	2.423	717.54	603.74	0.573	0.546
2	777.34	97.619	2.288	835.21	717.54	0.647	0.599
3	896.93	96.991	2.936	958.65	835.21	0.822	0.783
4	1139.97	97.976	1.869	1207.48	1082.1	0.584	0.5
5	1267.27	98.63	1.185	1332.86	1207.48	0.421	0.319
6	1384.94	98.372	1.384	1429.3	1336.71	0.362	0.264
7	1467.88	98.08	1.648	1506.46	1429.3	0.346	0.255
8	1566.25	99.343	0.008	1570.11	1562.39	0.022	0
9	1707.06	98.761	0.038	1770.71	1705.13	0.19	-0.011
10	1834.36	98.561	1.219	1894.16	1770.71	0.467	0.35
11	1953.96	98.514	1.309	2013.75	1894.16	0.441	0.349
12	2079.33	98.591	1.298	2142.99	2013.75	0.424	0.362
13	2202.78	98.851	1.001	2266.43	2142.99	0.344	0.264
14	2355.16	92.536	7.329	2401.46	2266.43	2.105	2.022
15	2445.82	99.233	0.633	2521.05	2401.46	0.256	0.184
16	2879.82	93.042	2.026	2899.11	2816.16	1.47	0.195
17	2962.76	85.91	11.121	3010.98	2899.11	4.614	2.93
18	3032.2	99.162	0.361	3093.92	3010.98	0.233	0.068
19	3165.29	99.18	0.384	3228.95	3093.92	0.369	0.114

Gambar L. 15. Struktur likopen