

**EKSTRAKSI LIKOPEN DARI BUAH TOMAT (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM MILL.*) DENGAN BERBAGAI KOMPOSISI PELARUT**  
(*LYCOPENE EXTRACTION FROM TOMATOES (LYCOPERSICUM ESCULENTUM MILL.) IN VARIOUS OF SOLVENT MIXTURE*)

Arifulloh, Ika Oktavianawati, I Nyoman Adi Winata  
Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Jember (UNEJ)  
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121  
E-mail: [oktavianawati@unej.ac.id](mailto:oktavianawati@unej.ac.id)

### Abstrak

Likopen merupakan pigmen jingga hingga merah pada buah dan sayur. Buah tomat merupakan sumber utama likopen. Likopen merupakan salah satu antioksidan yang paling penting diantara senyawa karotenoid lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimasi pelarut campuran ekstraksi pada ekstraksi likopen dari buah tomat. Ekstraksi likopen menggunakan metode maserasi dengan beberapa komposisi pelarut campuran, yaitu n-heksana:aseton:metanol (1:2:1; 1:1:1; 2:1:1) dan petroleum eter:aseton (3:1). Ekstrak yang dihasilkan dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak kasar likopen. Ekstrak kasar likopen tersebut kemudian dipisahkan dengan kromatografi kolom gravitasi dan di analisis menggunakan spektrofotometer visibel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut campuran n-heksana:aseton:methanol dengan komposisi 1:2:1 mampu mengekstrak likopen paling optimum diantara pelarut campuran lainnya.

**Kata Kunci:** Ekstraksi, likopen, pelarut campuran, spektrofotometer, tomat.

### Abstract

*Lycopene is an orange to red pigment which presents in fruit and vegetable. Lycopene, the predominant carotenoid in tomatoes, is one of the most potent antioxidants among dietary carotenoids. This study has main aims to optimize the solvent mixture extraction of lycopene from tomatoes fruit. Lycopene extraction using maseration method using solvents mixtures extraction n-hexane:acetone:methanol (1:2:1; 1:1:1; 2:1:1) and petroleum ether:acetone (3:1). The extract obtained were evaporated using rotary evaporator to get crude extract. Then the crude extract was separated using column chromatography gravity and analyzed using spectrophotometer. The result show that the most optimum solvent mixtures extraction is n-hexane:acetone:methanol (1:2:1).*

**Keywords:** Extraction, lycopene, solvent mixture, spectrophotometer, tomatoes.

## PENDAHULUAN

Likopen merupakan pigmen jingga hingga merah pada buah dan sayuran. Likopen merupakan suatu hidrokarbon poliena dengan rantai asiklik terbuka tak jenuh, mempunyai 13 ikatan rangkap, 11 diantaranya ikatan rangkap terkonjugasi yang tersusun linier. Keberadaan ikatan rangkap terkonjugasi, menjadikan likopen sebagai antioksidan yang baik [1].

Buah tomat mentah dan olahan tomat merupakan sumber likopen paling banyak. Sehingga banyak penelitian likopen fokus pada buah tomat dan olahannya. Kandungan likopen banyak terdapat pada bagian daging buah tomat. Berdasarkan biosintesisnya, likopen terbentuk melalui siklus asam mevalonat yang terjadi di dalam sitosol dan deoksilolusa fosfat yang terjadi di dalam kloroplas dan kromoplas[2].

Metode Ekstraksi merupakan metode yang cocok untuk mengambil likopen dalam buah tomat. Pelarut

ekstraksi merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan proses ekstraksi.

Pemilihan pelarut ekstraksi bergantung pada keadaan sampel dan komposisi karotenoid. Karoten larut pada pelarut nonpolar seperti heksana dan toluen sedangkan xanthofil larut pada pelarut polar seperti etanol dan piridin. Jika kisaran kepolaran karotenoid dalam sampel sangat lebar, maka cara ekstraksinya memerlukan lebih dari satu jenis pelarut, sehingga digunakan pelarut campuran, misalnya aseton-metanol [3].

Rujukan [4] mengekstrak likopen dari buah tomat dengan metoda ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut campuran n-heksana-aseton-etanol perbandingan 2:1:1. Pada prosedur isolasi karotenoid di dalam [3] buah tomat diekstrak dengan aseton dan methanol (7:3). Metode ekstraksi yang digunakan pada sampel tersebut adalah maserasi.

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan penggunaan pelarut campuran n-heksana-aseton-metanol untuk mengekstrak likopen belum pernah diteliti sebelumnya, melalui perbandingan yang optimum pada

pelarut campuran tersebut diharapkan partisi akan menjadi lebih sempurna, likopen dan sebagian kecil karotenoid hidrokarbon lainnya akan terekstrak ke dalam pelarut non polar (n-heksana-aseton) sedangkan senyawa xanthin dan senyawa polar lainnya akan terekstrak ke dalam pelarut polar (metanol).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perbandingan komposisi pelarut campuran optimal pada ekstraksi likopen dari buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

## METODE PENELITIAN

### 1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah buah tomat, metanol, aseton, n-heksana, petroleum eter (PE), plat KLT silika gel 60 dan aquades.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah rotary evaporator, beaker glass, Erlenmeyer, gelas ukur, pipet mohr, pipet tetes, corong pisah, pengaduk, gelas chamber dan spektrofotometer UV-Vis (UV).

### 2. Ekstraksi Likopen

Sebanyak 1 kg buah tomat di blender, kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker 500 mL. ditambahkan 150 mL methanol dan diaduk selama 5 menit. Setelah itu, campuran disaring, endapan dengan kuantitas yang sama dimasukkan ke dalam empat erlenmeyer 1000 mL bertutup yang dilapisi dengan kertas karbon pada bagian luar. Ditambahkan campuran pelarut n-heksana, aseton, dan metanol dengan perbandingan berturut-turut 2:1:1; 1:2:1; dan 1:1:1, serta PE-aseton (3:1) (pelarut:bahan adalah 5:1), kemudian di shaker dengan kecepatan 150 rpm selama 30 menit. Campuran dipindahkan ke dalam corong pisah, ditambahkan 10 mL aquades, dikocok kembali kemudian didiamkan sampai terbentuk dua fase. Lapisan atas (non polar) diambil dan diuapkan menggunakan rotary rotavapor. Ekstrak pekat hasil rotavapor dimasukkan ke dalam botol kaca dan diukur volumenya. Beberapa mL ekstrak tersebut diuji dengan KLT dan sisanya dilewatkan dalam kolom kromatografi.

### 3. Optimasi Eluen dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Ekstrak kasar likopen ditotolkan pada plat KLT silika gel 60 ukuran 3x10 cm yang sudah di plot dengan pensil (dan tangan tidak menyentuh permukaan plat yang mengandung silika gel). Jarak plot sampel satu dengan yang lainnya adalah 0,5 cm. Sampel yang sudah ditotolkan dikering anginkan. Lalu, di masukkan ke dalam wadah pengembang yang berisi eluen petroleum eter-aseton (8:2 v/v). Dibiarkan noda mengembang sampai eluen berada pada batas yang sudah di garis dengan pensil. Kemudian diambil dan dikering anginkan dan di lihat spotnya dibawah sinar UV dan hitung Rfnya. Dilakukan hal yang sama untuk eluen PE, n-heksana, dan n-heksana-PE (2:1 v/v).

### 4. Isolasi Likopen

Ekstrak pekat likopen dilewatkan dalam kolom kromatografi yang didalamnya terdapat fase diam silika gel 60 dan eluen optimum yaitu campuran n-heksana-PE

perbandingan 2:1. Fraksi dengan warna pita berbeda ditampung dalam wadah yang berbeda.

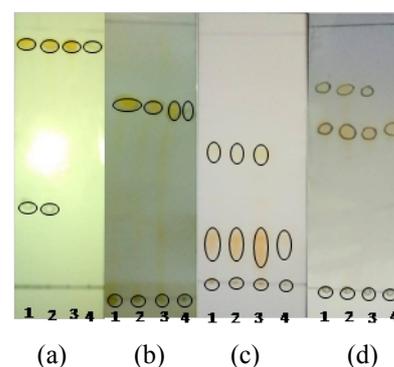
### 5. Analisis Likopen dengan Spektrofotometer Visibel

Masing-masing fraksi dilakukan scanning panjang gelombang dari 400-700 nm dengan blangko menggunakan petroleum eter.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Hasil analisa KLT Crude Likopen

Crude likopen hasil ekstraksi sebelum diisolasi dengan kromatografi kolom gravitasi dilakukan analisis menggunakan KLT. Tujuan KLT adalah untuk menentukan eluen yang cocok pada kromatografi kolom pada isolasi likopen. KLT crude likopen dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil KLT ekstrak kasar likopen dengan beberapa jenis eluen (a) PE:Aseton(8:2), (b) PE, (c) n-Heksana, (d) n-Heksana:PE(2:1) : pelarut ekstraksi (1) n-heksana-aseton-metanol (2:1:1), (2) n-heksana-aseton-metanol (1:2:1), (3) n-heksana-aseton-metanol (1:1:1), (4) PE-metanol (3:1).

Data Rf crude likopen pada beberapa variasi eluen KLT dapat dilihat pada Tabel 1. Dari data Rf tersebut, eluen n-heksana:PE (2:1) merupakan eluen optimum. Hal ini disebabkan eluen tersebut mampu menghasilkan 3 spot dengan Rf yang lebih besar. Sehingga apabila digunakan pada kromatografi kolom maka proses keluarnya fraksi (spot) lebih cepat.

Tabel 1. Data Rf crude likopen pada beberapa eluen KLT

Eluen	Rf <sub>1</sub>	Rf <sub>2</sub>	Rf <sub>3</sub>
PE-Aseton (8:2)	0,34	0,96	-
PE	0	0,68	-
n-Heksana	0	0,62	0,79
N-Heksana-PE (2:1)	0	0,22	0,53

Rf = 0 menunjukkan bahwa totolan sampel tak bergerak ke atas, tetap pada posisi semula.

2. Isolasi Likopen

Eluen optimum hasil KLT digunakan sebagai eluen pada kromatografi kolom. Pemisahan menggunakan kromatografi kolom gravitasi didasarkan pada warna tiap fraksi yang terpisah di dalam kolom. Warna yang berbeda ditampung pada wadah yang berbeda. Dari hasil kromatografi kolom diperoleh 5 fraksi untuk masing-masing variasi pelarut ekstraksi. Warna masing-masing fraksi disajikan pada Tabel 2.

Hasil penelitian [5] menunjukkan bahwa pigmen pada buah tomat mengandung 6 komponen karoten dan 5 komponen xantofil. Likopen memiliki 11 ikatan rangkap terkonjugasi sehingga berinteraksi dengan *silica gel* lebih kuat dibandingkan  $\beta$ -karoten dan karoten lainnya yang memiliki tidak lebih dari 10 ikatan rangkap terkonjugasi. Namun interaksi likopen tersebut lebih lemah dibandingkan xanthofil yang memiliki gugus hidroksi sehingga fraksi  $\beta$ -karoten akan keluar kolom lebih dahulu diikuti fraksi likopen. Sedangkan fraksi xanthofil tetap di dalam kolom sehingga mengeluarkannya dengan penambahan pelarut yang lebih polar (metanol) ke dalam eluen.

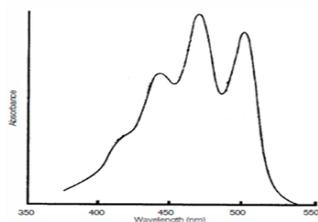
**Tabel 2.** Warna Fraksi hasil kromatografi kolom

Fraksi ke-	Warna larutan
1	Kuning
2	Merah
3	Jingga
4	Jingga
5	Hijau kekuningan

Berdasarkan tabel 2 fraksi yang terpisah terdiri atas tiga macam warna, yaitu kuning, merah dan hijau. Likopen merupakan salah satu pigmen yang berwarna jingga hingga merah. Sehingga fraksi yang diduga mengandung likopen adalah fraksi 2,3 dan 4. Untuk membuktikan hal tersebut, dilakukan identifikasi secara kualitatif dengan spektrofotometer.

3. Identifikasi Kualitatif Likopen

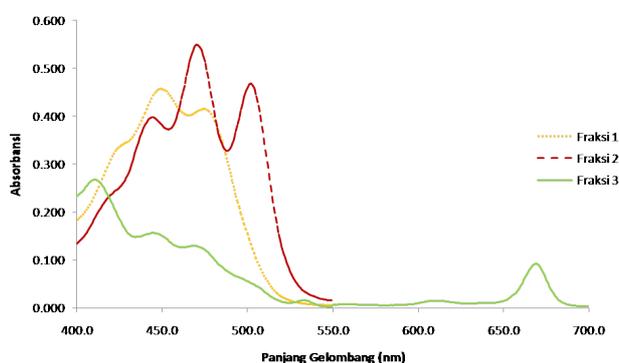
Fraksi-fraksi yang diperoleh dari pemisahan dengan kromatografi kolom kemudian dianalisa kualitatif. Analisa kualitatif likopen pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan spektrum likopen standar dalam literatur dengan spektrum likopen hasil pengukuran.



**Gambar 2.** Absorpsi sinar tampak spektrum likopen standar dalam petroleum eter.

Secara umum serapan maksimum karotenoid berada pada tiga panjang gelombang yang dimunculkan dalam bentuk tiga puncak spektrum. Senyawa dengan jumlah ikatan rangkap terkonjugasi yang lebih banyak memiliki nilai panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{max}$ ) lebih tinggi. Likopen dengan 11 ikatan rangkap terkonjugasi menyerap pada panjang gelombang yang paling tinggi dibandingkan karotenoid lainnya. Spektrum UV-tampak likopen khas pada daerah 400-550 nm, dengan 3 puncak utama di sekitar 444, 470, dan 502 nm [6].

Pola spektrum menggambarkan serapan suatu molekul dimana setiap molekul dalam pelarut tertentu memiliki serapan maksimum pada panjang gelombang tertentu dengan pola tertentu pula. Dari lima fraksi yang di *scanning* diperoleh 3 pola spektrum yang berbeda. Data spektrum absorpsi fraksi dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Absorpsi sinar tampak spektrum hasil pengukuran: fraksi 1 (.....), fraksi 2(---), dan fraksi 5 (—▲) dalam petroleum eter.

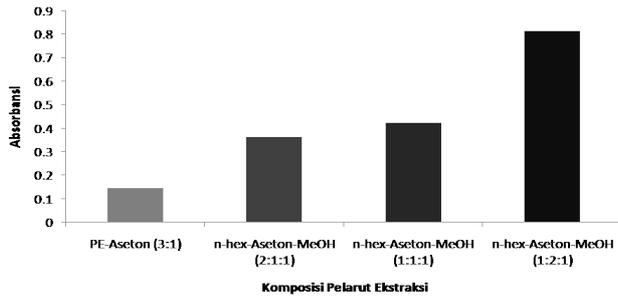
Dari data spektrum tabel 3 spektrum fraksi 2-4 memiliki pola yang mirip dengan spektrum likopen standar. Selain itu puncak serapan maksimum fraksi 2 juga sama dengan serapan maksimum likopen standar. Sehingga berdasarkan data tersebut fraksi 2 dapat dikatakan sebagai fraksi likopen.

4. Hasil Optimasi Komposisi Pelarut Ekstraksi

Penetapan kadar likopen pada penelitian ini tidak dapat dilakukan. Hal ini disebabkan karena tidak terdapat kurva kalibrasi yang diperoleh dari pengukuran larutan standar likopen. Sehingga optimasi komposisi pelarut tidak dapat dilakukan menggunakan kadar likopen yang diperoleh. Akan tetapi berdasarkan hukum Lambert-Beer, dimana peningkatan absorpsi cahaya oleh materi sebanding dengan konsentrasi materi tersebut, seperti pada persamaan Lambert-Beer berikut.

$$A = abc$$

Dengan menggunakan absorbansi fraksi likopen hasil pengukuran, optimasi komposisi pelarut dapat dilakukan. Fraksi likopen yang diperoleh dari masing-masing variasi komposisi pelarut pada penelitian ini sebagian besar terdapat pada fraksi kedua hasil pemisahan menggunakan kromatografi kolom gravitasi. Fraksi tersebut diperlihatkan pada gambar 4.



**Gambar 4.** Fraksi likopen pada berbagai variasi komposisi pelarut

Sesuai gambar 4, secara kualitatif komposisi pelarut dengan kepolaran tertinggi (n-hex-aseton-MeOH dengan perbandingan 1:2:1) mampu mengekstrak likopen dengan jumlah lebih banyak. Hal ini ditunjukkan oleh nilai absorbansi yang paling besar. Selain itu, dari tabel tersebut menunjukkan bahwa keberadaan metanol dan aseton memiliki peran penting terhadap perolehan ekstrak likopen. Kenaikan kuantitas metanol dan aseton menyebabkan likopen yang terekstrak semakin banyak. Pada kuantitas aseton yang lebih banyak daripada kuantitas metanol diperoleh likopen lebih banyak. Berdasarkan nilai konstanta dielektrikum dan indeks polaritas pelarut, secara kualitatif urutan kepolaran pada variasi di atas dari polar ke nonpolar tertera pada tabel 4.

**Tabel 4.** Urutan kepolaran pelarut ekstraksi likopen dari buah tomat

Variasi Komposisi Pelarut	Urutan Kepolaran
PE: Aseton (3:1)	↑ Polar   Non polar
n-henksana:Aseton:MeOH (2:1:1)	
n-henksana:Aseton:MeOH (1:1:1)	
n-henksana:Aseton:MeOH (1:2:1)	

Sumber: diadaptasi dari [7]-[8]

Aseton secara teoritis dapat larut sempurna di dalam metanol maupun n-heksana sehingga pada perbandingan 1:2:1, aseton yang menjadi jembatan dalam menentukan kepolaran pelarut campuran tersebut mampu mengoptimalkan ekstraksi likopen dari pelarut polar (air-metanol) ke dalam pelarut nonpolar (n-heksana).

### KESIMPULAN DAN SARAN

Komposisi campuran pelarut yang optimum pada ekstraksi likopen dari buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) adalah campuran pelarut n-heksana:aseton:methanol dengan perbandingan 1:2:1.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis A. mengucapkan terima kasih kepada penguji penelitian yang telah membantu penelitian hingga selesai.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] V.R. Preedy, and R.W. Ronald, “*Lycopene: Nutritional, Medicinal and Therapeutic Properties*”, USA : Science Publishers, Enfield, NH (2008).
- [2] P.M. Dewick, “*Medicinal natural products : a biosynthetic approach 2nd ed.* USA: John Willey and Son ltd (2002) 174-230.
- [3] Britton, G., Jensen, S.L., and Pfander, H., 1995. *Carotenoids Volume IA: Isolation and Analysis*. Berlin: Birkhausen Verlag
- [4] D. Maulida, dan Z. Naufal, “*Ekstraksi Antioksidan (Likopen) dari Buah Tomat dengan Menggunakan Solven Campuran n-Heksana, Aseton dan Etanol*”. Semarang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro (2010) .
- [5] H. Nurdin, 1996 “Pemisahan Karotenoid dalam Tomat”, *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas*, Vol. 5 (1996)
- [6] D.B. Rodrigues-Amaya, “*A Guide to Carotenoid Analysis in Foods*”, Washington: ILSI Press (2005) 14-23.
- [7] Khopkar, S.M, “*Konsep Dasar Kimia Analitik*”, Jakarta : Universitas Indonesia Press (1990).
- [8] S.Sudarmaji, B. Haryono, dan Suhardi, “*Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*”, Yogyakarta: Penerbit Liberty (2007).