

## Ekstraksi Likopen dari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*) Menggunakan Pelarut Etil Asetat dengan Metode Ultrasonik

Lia Lismeri\*, Sri Oktapia, Herti Utami, Yuli Darni, Azhar

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. S. Brodjonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

Email : lismeri@yahoo.co.id

### Abstrak

Warna merah yang cerah pada tomat berasal dari senyawa karotenoid terutama likopen. Buah tomat yang kaya akan likopen dapat membantu melindungi sel-sel dari kerusakan dan mencegah kanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *yield* likopen yang dihasilkan dari ekstraksi tomat. Proses ekstraksi ini menggunakan metode ultrasonik untuk meningkatkan *yield* likopen dan waktu ekstraksi yang lebih cepat dari pada metode konvensional. Ekstraksi dilakukan dengan pelarut semi polar berupa etil asetat 98% (v/v). Variabel yang digunakan yakni rasio bahan dengan pelarut yaitu 1:3, 1:4 dan 1:5 (b/v) serta waktu ekstraksi selama 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit. Ekstrak tomat yang dihasilkan dianalisa menggunakan spektrofotometri dan FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Hasil terbaik pada proses ekstraksi ini ialah pada rasio bahan dengan pelarut yakni 1:5 (b/v) dengan waktu ekstraksi 60 menit diperoleh total hasil likopen yaitu 0,139 mg/ g bubuk tomat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa likopen yang terekstrak sudah sesuai standar pada penelitian terdahulu dan terjadi peningkatan *yield* likopen yang diekstraksi menggunakan metode ultrasonik yakni sebesar 83% dari metode konvensional.

**Kata Kunci:** Ekstraksi, Tomat, Ultrasonik, Likopen, Spektrofotometri, FTIR

### 1. Pendahuluan

Tomat merupakan tanaman hortikultura yang kaya akan vitamin, mineral serta antioksidan yang dapat meredam radikal bebas pemicu penyakit kanker dan penyakit radikal bebas lainnya (Mariska, 2019). Pada umumnya, buah tomat yang sudah matang akan cepat busuk jika disimpan selama 3 hingga 4 hari dalam suhu ruang. Selama proses pematangan buah tomat berlangsung, akan terjadi peningkatan kadar likopen didalamnya. Sehingga semakin matang buah tomat, maka kadar likopen akan semakin besar (Davies, 2000).

Likopen merupakan salah satu pigmen karotenoid yang menyebabkan warna merah pada buah dan sayuran seperti tomat, anggur, jambu, pepaya dan lain sebagainya. Likopen merupakan senyawa non-polar yang larut dalam pelarut organik yang bersifat hidrofobik. Menurut O'Neill, M.J. (2006)

likopen dapat diidentifikasi pada panjang gelombang 446-506 nm. Likopen memiliki rumus molekul  $C_{40}H_{56}$ , berbentuk kristal dan dapan ditemukan dalam bentuk bubuk berwarna merah kecoklatan (Dewi, 2018). Dari segi kesehatan, likopen merupakan salah satu senyawa antioksidan yang diketahui mampu memperlambat maupun mencegah terjadinya proses oksidasi lipid (Heber D, 2006). Selain itu, likopen juga digunakan sebagai pewarna alami di industri pangan karena dinilai mampu mencegah terjadinya kerusakan akibat oksidasi. Adapun pada industri kosmetik, likopen digunakan sebagai bahan pencegah kerusakan jaringan kulit (Mappiratu dkk, 2010).

Pada penelitian ini, proses pengambilan ekstrak likopen dalam daging buah tomat dapat dilakukan menggunakan proses ekstraksi dengan metode ultrasonik. Metode ini

meningkatkan transfer massa yang disebabkan naiknya penetrasi pelarut kedalam jaringan tumbuhan. selanjutnya gelembung kavitas akan terbentuk dan akan menghasilkan gaya gesek yang tinggi. Hal tersebut akan membantu membuka dinding sel sampel sehingga pelarut dapat masuk kedalam bahan dan meningkatkan kontak antara pelarut dengan senyawa yang akan di ekstraksi (Adhiksana, 2017).

## 2. Metodologi

Bahan baku yang digunakan pada proses ekstraksi adalah tomat dan etil asetat 98% (v/v). Penelitian ini dilakukan menggunakan metode ultrasonik dengan variabel berupa rasio bahan dengan pelarut yaitu 1:3, 1:4 dan 1:5 (b/v) serta waktu ekstraksi selama 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit.

### 2.1. Preparasi bahan baku

Tomat yang sudah matang dicuci hingga bersih. Kemudian diiris dan dikeringkan menggunakan oven selama 13 jam pada suhu 60°C (pada penelitian ini diperoleh kadar air 3% (b/b). Setelah itu, dihaluskan menggunakan blender hingga bisa diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Kemudian disimpan dalam wadah yang tertutup rapat.

### 2.2. Ekstraksi likopen

Bubuk tomat dan pelarut etil asetat 98% (v/v) dimasukkan ke dalam gelas beker dengan rasio bahan dan pelarut 1:3, 1:4 dan 1:5 (b/v). Bahan berupa bubuk tomat yang digunakan sebanyak 30 g. Ekstraksi dilakukan selama 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan menggunakan kertas saring untuk memisahkan ekstrak dan rafinat. Ekstrak yang didapatkan kemudian dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan tekanan pompa vakum sebesar 240 mbar dan suhu *water bath* 40°C. untuk menghilangkan sisa pelarut yang masih terikut ekstrak, dilakukan pemanasan menggunakan *hot plate* pada suhu 80°C dilakukan hingga di dapat berat konstan.

## 2.3. Analisis likopen

### 2.3.1 Analisis spektrofotometri UV-Vis

Analisis ini menggunakan spektrofotometri UV-Vis Carry 100 untuk mengidentifikasi panjang gelombang maksimum likopen hasil ekstraksi dengan menggunakan sumber utama berupa gelombang elektromagnetik dengan ultraviolet (UV) (Lexia dkk, 2021). Ekstrak dilarutkan dalam etil asetat 98% (v/v) kemudian dilakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 400-800 nm. Spektrum senyawa likopen terdapat pada tiga puncak utama yaitu pada panjang gelombang maksimum 445, 472 dan 503 nm (Arifulloh, 2016).

### 2.3.2 Analisis FTIR (*Fourrier Transform Infra Red*)

FTIR merupakan alat yang digunakan untuk analisis yang berdasarkan pada pengukuran intensitas infra merah terhadap panjang gelombang serta untuk mendeteksi karakteristik vibrasi kelompok gugus fungsi dari senyawa pada sampel (Aspi dkk, 2013). Analisa FTIR bertujuan untuk melihat gugus fungsi sampel ekstrak tomat. Senyawa likopen berada pada rentang gelombang 4000  $\text{cm}^{-1}$  - 650  $\text{cm}^{-1}$  (Sohail.Muhamma dkk, 2018).

## 3. Hasil dan pembahasan

### 3.1 Ekstraksi likopen menggunakan metode ultrasonik



(a)

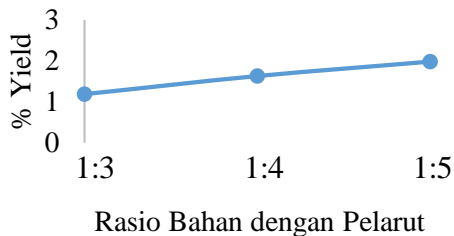
(b)

**Gambar 1.** (a) Larutan Hasil Ekstraksi Tomat; (b) Ekstrak Tomat

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pada Gambar 1a berupa larutan ekstrak tomat yang diperoleh dari ekstraksi menggunakan metode ultrasonik. Larutan ekstrak tomat yang telah di pekatkan

menggunakan *rotary vacuum evaporator* dapat dilihat pada Gambar 1b dimana terjadi penguapan pelarut etil asetat sehingga teksturnya menjadi seperti pasta tomat yang berwarna merah kecoklatan.

### 3.1.1 Pengaruh rasio bahan dengan pelarut terhadap yield likopen



**Gambar 2.** Grafik Pengaruh Rasio Bahan dengan Pelarut Terhadap Yield

Pada penelitian ini pengaruh rasio bahan dengan pelarut terhadap yield dapat dilihat pada Gambar 2 dimana rendemen (yield) tertinggi dihasilkan pada rasio bahan dengan pelarut 1:5. Hal ini menunjukkan semakin tinggi volume pelarut maka rendemen yang dihasilkan akan semakin tinggi. Peningkatan ini dikarenakan semakin tinggi volume pelarut maka proses pengeluaran senyawa dari bahan ke dalam pelarut dapat berlangsung lebih optimal dan menghindari terjadinya kejenuhan pelarut (Rifai dkk, 2018).

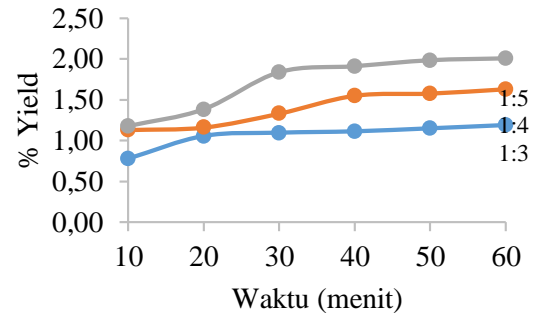
Metode ultrasonik mampu mempercepat proses ekstraksi dengan pelarut yang sedikit namun yield yang dihasilkan lebih banyak (Handayani, 2016). Pada ekstraksi menggunakan ultrasonik, pelarut merupakan suatu medium rambatan gelombang ultrasonik yang akan menyebabkan fenomena kavitasi yaitu pembentukan gelembung-gelembung mikro pada media perantara, yang mana gelembung ini akan semakin membesar seiring berjalannya waktu dan akhirnya pecah dan melepaskan sejumlah energi yang akan digunakan untuk proses kimia (Sasongko dkk, 2017).

### 3.1.2 Pengaruh waktu terhadap yield likopen

Pemilihan metode ultrasonik dilakukan untuk menghasilkan yield yang lebih tinggi dari pada metode konvensional yang hasil ekstraknya kurang maksimal. Selain itu, metode

konvensional juga kurang efisien dikarenakan membutuhkan waktu ekstraksi yang lebih lama dan pelarut yang lebih banyak (Haslina dan Untari, 2017).

**Gambar 3.** Pengaruh Variasi Waktu Terhadap % Yield



Hasil Ekstraksi Tomat

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa peningkatan hasil ekstraksi tomat telah mencapai titik kesetimbangan, dalam ekstraksi ini, *yield* yang dihasilkan paling tinggi pada waktu 60 menit. Hal ini disebabkan oleh lamanya pemaparan gelombang ultrasonik sehingga proses kavitasi juga berlangsung lebih lama. Sehingga pada kondisi inilah pelarut akan mudah berdifusi ke dalam matriks bahan tomat dan kemampuan pelarut untuk mengekstrak likopen akan semakin meningkat kemudian menghasilkan *yield* yang semakin besar juga (Fatimatuzzahroh dkk, 2020).

## 3.2 Analisis likopen

### 3.2.1 Spektrofotometri UV-Vis (Spektrofotometri UV-Vis Carry 100)

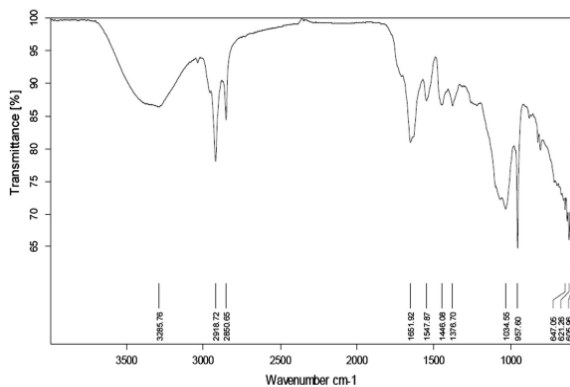
**Tabel 1.** Hasil Analisis *Yield* Likopen Terbesar pada Ekstrak Tomat

Rasio Bahan dengan Pelarut	Waktu (menit)	Abs Y	X (ppm)	<i>Yield</i> Likopen/ gram sampel (mg)
1:3	60	0.59	10.29	0,062
1:4		0.67	11.75	0,094
1:5		0.79	13.85	0,139

Hasil analisis kadar likopen pada buah tomat dapat dilihat pada Tabel 1 dimana pengukuran spektrofotometri UV-Vis *yield* likopen dilakukan pada panjang gelombang 503 nm untuk mengurangi adanya gangguan dari

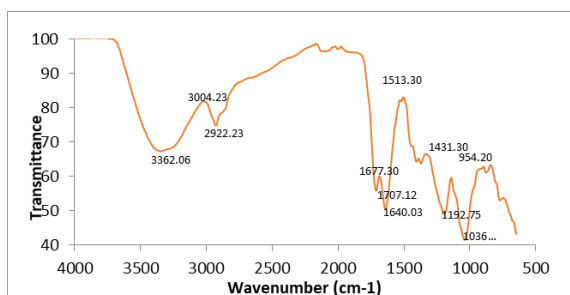
senyawa karotenoid lain yang ikut terekstrak (Lavecchia and Zuorro, 2008). Perolehan kadar likopen pada rasio 1:3 (b/v) yaitu 1,85 mg/30 gram sampel, pada rasio 1:4 (b/v) didapatkan kadar likopen 2,82 mg/30 gram, sedangkan pada rasio 1:5 (b/v) didapatkan kadar likopen tertinggi yakni 4,15 mg/30 gram bubuk tomat. Perolehan kadar likopen pada penelitian ini lebih besar dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Earlyna Sinthia Dewi yang memperoleh kadar likopen yaitu 0,025 mg/gram bubuk tomat dengan metode maserasi.

### 3.2.2 Analisis FTIR (FTIR Nicolet Avatar 360 IR)



Gambar 4. Hasil analisis FTIR penelitian terdahulu

Sumber : Sohail dkk. 2018



Gambar 5. Hasil analisis FTIR ekstrak tomat

Hasil karakterisasi ekstrak tomat menggunakan FTIR Nicolet Avatar 360 IR pada Gambar 4 dilakukan perbandingan dengan hasil analisis FTIR yang dilakukan Sohail, dkk, 2018 untuk menentukan gugus fungsi dari senyawa likopen hasil ekstraksi.

Tabel 2. Hasil Analisis Karakteristik FTIR Likopen Berdasarkan Gugus Fungsinya

Gugus Fungsi	Panjang Gelombang (cm <sup>-1</sup> )		
	Likopen Standar Sohail.M. 2018	Hasil Penelitian Kamil dkk	Likopen dari Ekstrak Tomat
CH (Stretching)	3285	3200-3450	3362,06
CH (Stretching)	2918	2918	2922,23
C=C (Stretching)	1652	1643	1640,03
CH (Trans)	1053	1101,07	1036,20
R-CH=CH-R	958	960	954,20

Identifikasi gugus fungsi likopen pada Tabel 2 menggunakan alat spektroskopi FTIR menunjukkan spektrum likopen yang diekstraksi dari tomat sudah sesuai dengan FTIR likopen standar. Dilihat dari tabel diatas, pada panjang gelombang 954,20 cm<sup>-1</sup> menunjukkan gugus R-CH=CH-R. selanjutnya pada panjang gelombang 1036,20 cm<sup>-1</sup> terdapat gugus CH (Trans), memiliki ikatan rangkap (C=C) pada panjang gelombang 1640,03 cm<sup>-1</sup> dan gugus CH (stretching) pada panjang gelombang 2922,23 cm<sup>-1</sup>, serta gugus fungsi CH likopen terdapat pada panjang gelombang 3362,06 cm<sup>-1</sup>. Berdasarkan perbandingan dengan penelitian terdahulu, maka dapat disimpulkan bahwa likopen yang telah dilakukan analisis sesuai dengan standar.

## 4. Kesimpulan

Rasio bahan dengan pelarut serta waktu ekstraksi dapat mempengaruhi kadar likopen dari ekstraksi tomat (*Solanum lycopersicum*). Hasil tertinggi yakni pada variasi bahan dengan pelarut 1:3 (b/v) dan waktu 60 menit yang diperoleh kadar likopen sebesar 0,139 mg/gram bubuk tomat. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa volume pelarut dan waktu ekstraksi berbanding lurus dengan *yield* hasil ekstraksi, sehingga semakin banyak volume pelarut maka *yield* yang dihasilkan akan semakin besar.

## Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Staff Laboratorium Mikrobiologi Jurusan

Biologi, Universitas Lampung. Staff Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi (LTSIT) Universitas Lampung.

### Daftar pustaka

Adhiksana, A. (2017) Perbandingan Metode Konvensional Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang dengan Metode Ultrasonik, Politeknik Negeri Samarinda, Kalimantan.

Arifulloh. (2016) Ekstraksi Likopen Dari Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill.*) Dengan Berbagai Komposisi Pelarut, Universitas Jember, Jawa Timur.

Aspi, M.B., Malino, B.M., Lapanporo, B.P. (2013) Analisis data Spektrum Spektroskopi FTIR Untuk Menentukan Tingkat Oksidasi Polianilin, Prisma Fisika, Vol 1 (2) : 92-96.

Davies, J. (2000) *Tomatoes and Health. Journal of Social Health*, June: 120(2): 81-82.

Dewi, E.S. (2018) Isolasi Likopen dari Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum*) dengan Pelarut Heksana, Universitas Muhammadiyah Mataram, Nusa Tenggara Barat.

Fatimatuzzahroh, D., Kunarto, B., Pratiwi, E. (2020) Lama Ekstraksi Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon L.*) Berbantu Gelombang Ultrasonik Menggunakan Pelarut Etil Asetat terhadap Likopen,  $\beta$  Karoten dan Aktivitas Antioksidan. Universitas Semarang, Semarang.

Handayani, H. (2016) Ekstraksi antioksidan daun sirsak metode ultrasonic bath (kajian rasio bahan: pelarut dan lama ekstraksi), Universitas Brawijaya, Malang.

Haslina., Untari, S. (2017) Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi Ekstrak Rambut Jagung (CornSilk) Terhadap pH, Total Fenol Dan Aktivitas Anti bakteri. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Semarang, Semarang.

Heber, D. (2006) *Mechanisms of action of*

*likopen. In: RaoAV, editor, Tomatoes, likopen and human health*, Scotland: Caledonian Science Press. p. 65–76.

Kamil, M., Ragab, G., Khalil, S.K. (2017) *Detecting Adulteration of Durrum Wheat Pasta by FT-IR Spectroscopy*, National Research Centre, Cairo.

Lavecchia, R., A. Zuorro. (2008) *Enhancement of Lycopene Extraction from Tomato Peels by Enzymatic Treatment*, Chemical Engineering Transactions, Vol. 14. Pp: 301-308.

Lexia, N., Ngibad, K. (2021) Aplikasi Spektrofotometri terhadap Penentuan Kadar Besi Secara Kuantitatif dalam sampel Air, Universitas Maarif Hasyim Latif. Sidoarjo.

Mappiratu., Nurhaeni., Israwaty, I. (2010) Pemanfaatan Tomat Afkiran Untuk Produksi Likopen, Media Litbang Sulteng III No. (1) : 64 – 69.

Mariska, S. F. (2019) Uji Kadar Likopen dan Aktivitas Antioksidan pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*), Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.

O'Neill, M. J., (2006) *The Merck Index An Encyclopedia of Chemical, Drugs and Biologicals*. 14th Edition, N.J., USA: Merck & Co., Inc., 630, 974-975 dan 6973.

Rifai, G., Widarta, I.W., Nocianitri, K. (2018) Pengaruh Jenis Pelarut dan Rasio Bahan dengan Pelarut terhadap Kandungan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*), Universitas Udayana. Bali.

Sasongko, A., Nugroho, R.W., Setiawan, C.E. (2017) Penentuan Kadar Fenol Ekstrak Umbi Bawang Dayak Hasil Ekstraksi dengan Metode Ultrasoun Asisted Extraction (UAE) dan Ultrasonic-microwave Assisted Extraction (UMAE). Jurnal Sains Terapan Vol. 3 No 2.