



## ISOLASI LIKOPEN DARI BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum* L) dan UJI AKTIVITAS LIKOPEN TERHADAP BAKTERI *Salmonella thypi*

EARLYNA SINTHIA DEWI<sup>1\*</sup>, ALIEFMAN HAKIM<sup>2,3</sup>, LALU RUDYAT TELLY SAVALAS<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, E-mail: [earlyna.rayes@gmail.com](mailto:earlyna.rayes@gmail.com)

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram

<sup>3</sup>Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Mataram

Accepted: November 15<sup>th</sup>, 2018. Approved: January 20<sup>th</sup>, 2019. Published: January 26<sup>th</sup>, 2019

DOI: [10.29303/jppipa.v5i1.172](https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.172)

Key Words	Abstract
Isolation, Lycopene, Salmonella thypi, Antibacterial	This research aims to know the effectiveness of lycopene antibacterial, through knowing bending zone lycopene towards salmonella thypi. This research has been success to isolate lycopene through extraction process used reflux method at 60°C temperature, using chloroform and methanol as antisolvent. Lycopene extract got 5,12 mg/100 g, analysis of functional groups by using spectroscopy Fourier Transform InfraRed (FTIR) detected C=C alkena alifatik at 1674,91 dan 1639,65 cm <sup>-1</sup> wave length, C-H(CH <sub>3</sub> ) detected at 1378,71 cm <sup>-1</sup> wavelength, C-H (stretching) alifatik functional groups detected at 2853,12 cm <sup>-1</sup> wave length, C-H alkena (stretching) detected at 2924,16 cm <sup>-1</sup> wave length, and C-H alkena (bending) detected at 1498,86 cm <sup>-1</sup> wave length. Inhibitory zone testing of salmonella thypi used paperdisc method with three repetitions. The mean diameter of the inhibitory zone of bacteria formed in positive control was 33,17 mm, negative control was 0 mm. Mean diameter of bacterial inhibitory zone at 3 % concentration with 3,68 mm mean diameter and maximal Inhibitory zone at 50 % concentration with 15,12 mm mean diameter . The result of this research shown that lycopene extract has bacterial activity towards <i>salmonella thypi</i> .

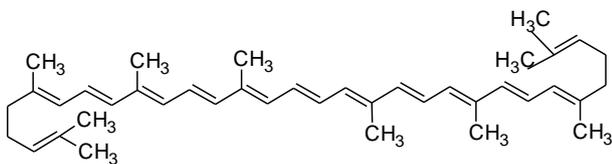
Kata Kunci	Abstrak
Isolasi, Likopen, Salmonella thypi, antibakteri	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas likopen sebagai senyawa antibakteri dengan mengetahui zona hambat likopen terhadap bakteri <i>Salmonella thypi</i> . Penelitian ini berhasil mengisolasi likopen melalui proses ekstraksi menggunakan metode refluks pada suhu 60 °C menggunakan pelarut chloroform dan methanol sebagai antisolvent. Ekstrak likopen yang diperoleh 5,12 mg/100 g. Analisa gugus fungsi dengan menggunakan spektroskopi <i>Fourier Transform Infrared</i> (FT-IR) terdeteksi C=C alkena alifatik pada panjang gelombang 1674,91 dan 1639,65 cm <sup>-1</sup> , gugus C-H(CH <sub>3</sub> ) pada rantai likopen terdeteksi pada panjang gelombang 1378,71 cm <sup>-1</sup> , gugus C-H ( <i>stretching</i> ) alifatik terdeteksi pada panjang gelombang 2853,12 cm <sup>-1</sup> . Sedangkan gugus C-H alkena ( <i>stretching</i> ) terdeteksi pada 2924,16 cm <sup>-1</sup> serta C-H alkena ( <i>bending</i> ) pada bilangan gelombang 1498,86 cm <sup>-1</sup> . Pengujian daya hambat <i>Salmonella thypi</i> menggunakan metode cakram kertas dengan tiga kali pengulangan. Rerata diameter zona hambat bakteri yang terbentuk pada control positif 33,17 mm, control negatif 0 mm. Zona hambat minimal terdapat pada konsentrasi 3% dengan rerata diameter 3,68 mm dan zona hambat maksimal terdapat pada konsentrasi 50% dengan rerata diameter 15,12 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak likopen memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Salmonella thypi</i>

## PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum* L) merupakan komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi. Buah Tomat sering dimanfaatkan sebagai sayuran, buah, pelengkap bumbu masak, minuman segar, sumber vitamin dan mineral. Buah tomat dianggap sebagai salah satu sumber terbaik akan produksi likopen, selain mengandung vitamin A dan C yang cukup tinggi. Buah tomat mengandung likopen 30 - 200 mg/kg segar (Roh *et al.*, 2013).

Kandungan kimia pada tomat antara lain alkaloid solanin, saponin, asam folat, asam sitrat, bioflavonoid (termasuk likopen,  $\alpha$  dan  $\beta$ -karoten), klorin, sulfur (Suhartati & Nuryanti, 2015).

Likopen merupakan hidrokarbon poliena, sebuah asiklik rantai terbuka karotenoid tak jenuh yang memiliki 13 ikatan rangkap, dimana 11 diantaranya terkonjugasi ikatan ganda diatur dalam susunan yang linear, memiliki rumus molekul  $C_{40}H_{56}$ . Struktur molekul likopen dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Likopen

Likopen memiliki berbagai bioaktivitas antara lain berperan sebagai antioksidan dan memiliki pengaruh dalam menurunkan resiko berbagai penyakit kronis termasuk kanker (Kailaku *et al.*, 2007), kardiovaskular (Arab & Steck, 2000), mencegah osteoporosis (Rao dan Rao, 2003) dan antijamur terhadap jamur pathogen (Sung *et al.*, 2007).

Isolasi senyawa likopen pada buah tomat telah banyak dilakukan dengan prosedur yang berbeda-beda. Penelitian yang telah dilakukan Tarigan *et al.* (2016) konsentrat likopen telah berhasil diekstraksi dari buah tomat segar dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut heksana dan etil asetat dengan kadar 2,7 mg/150 ml dan 3,2 mg/150 ml. Christianty *et al.* (2015) mengekstrak likopen dari jus buah tomat lewat matang dengan metode cair-cair menggunakan pelarut campuran heksana : etil asetat (1:1)

menghasilkan rendemen likopen terekstrak 2550  $\mu\text{g}/110$  g sampel.

Isolasi adalah suatu cara untuk mengambil satu senyawa aktif yang terdapat di dalam tanaman untuk mengetahui senyawa yang berkhasiat dalam tanaman tersebut. Isolasi metabolit sekunder dari suatu tumbuhan terdiri atas tahapan penyiapan simplisia/sampel, ekstraksi, fraksinasi, pemurnian, dan karakterisasi senyawa isolat. Isolasi metabolit sekunder dari berbagai bagian tumbuhan memiliki tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan tersebut adalah ada tidaknya metabolit sekunder mayor dalam sampel dan jauh dekatnya  $R_f$  antara berbagai komponen dalam sampel. Faktor-faktor inilah yang harus dipertimbangkan sebelum merancang sebuah prosedur isolasi (Hakim, 2016).

Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Demam tifoid adalah penyakit infeksi akut usus halus yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Bakteri ini merupakan kuman batang gram negatif yang tidak memiliki spora dan bergerak dengan flagel peritrik (Cita, 2011). Penyakit ini ditransmisikan melewati makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh feces atau urin dari orang yang terinfeksi. Di Indonesia, insiden tifoid masih tergolong tinggi, bahkan menempati urutan ketiga di dunia (Purba *et al.*, 2016).

## METODE

### Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan, yaitu Cawan petri, Oven (Memmert), Erlenmeyer, Beaker glass, Gelas ukur, Tabung reaksi, Mikro pipet, Inkubator (Memmert), Autoklaf (Hirayama-Japan), Jarum ose, Bunsen, Swab, Jangka sorong, Timbangan analitik, seperangkat alat Refluks, Vortex, *Laminar Air Flow* (LAF), Rotary evaporator, corong pisah, *blender*, spektrofotometer FT-IR.

Bahan-bahan yang digunakan, yaitu simplisia Buah tomat (*Solanum lycopersicum* L), Chloroform, Aquades, Kertas saring, NaCl 0,9%, medium *Nutrient Agar* (NA), *Mueller Hinton Agar* (MHA), ciprofloxacin, bakteri uji *Salmonella thypi*.

### **Pembuatan Simplisia**

Buah tomat disortasi basah lalu dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, lalu ditiriskan, selanjutnya dipotong menjadi bagian yang kecil dan terpisah dari bijinya. Kemudian dikeringkan pada suhu 60°C di lemari pengering selama 3 hari, selanjutnya sortasi kering lalu dihaluskan menggunakan *blender*.

### **Ekstraksi Refluks**

Seratus gram serbuk kering tomat dengan 300 ml chloroform dimasukkan ke dalam labu ekstraksi pada suhu 60°C selama 3 jam. Sampel disaring dan dipisahkan ampas dan filtratnya. Filtrat yang telah diperoleh, dimasukkan ke dalam corong pisah kemudian dicuci dengan 100 ml *aquadest* sambil diguncang untuk memisahkan ekstrak dengan pengotor-pengotornya. Setelah terbentuk 2 lapisan, ambil semua lapisan (nonpolar) kemudian tampung ke dalam *beaker glass*.

### **Kristalisasi dengan Antisolvent**

Semua lapisan nonpolar yang ditampung ke dalam *beaker glass* ditambahkan 100 ml metanol sebagai antisolvent kemudian didiamkan beberapa jam hingga terbentuk kristal. Kristal likopen yang terbentuk kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman No.1. Likopen dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Ekstrak Likopen

### **Peremajaan Kultur Murni Bakteri Uji**

Satu koloni biakan murni bakteri *Salmonella thypi* diambil dengan menggunakan ose steril dari kultur murninya,

dan selanjutnya diinokulasikan dalam medium *Nutrien Agar* (NA) miring, kemudian diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam.

### **Pembuatan Suspensi Larutan Uji**

Hasil peremajaan bakteri *Salmonella thypi* disuspensikan dengan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%), yang setara dengan Mc. Farland 0,5 ( $10^8$  koloni/mL).

### **Penyiapan Sampel Uji**

Ekstrak likopen yang diperoleh, dilarutkan dengan DMSO (Dimetil Sulfoksida) hingga larut lalu dibuat 5 seri konsentrasi (3%, 6.25%, 12.5%, 25%, dan 50%).

### **Media Mueller Hinton Agar (MHA)**

Ditimbang sebanyak 38 gram MHA kemudian dilarutkan dengan 1 liter aquades. Media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian media dituang ke dalam cawan petri sebanyak 20 ml per cawan dan dibiarkan memadat.

### **Pengujian Ekstrak Likopen Terhadap Bakteri Uji**

Tahap pengujian digunakan metode cakram kertas (disc diffusion Kirby Bauer) yaitu kertas cakram dengan diameter 6 mm direndam ke dalam larutan spons uji kemudian diletakkan di atas permukaan media MHA lalu diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C (Ortez, 2005). Sebagai kontrol positif (+) digunakan *paper disc* ciprofloxasin dan sebagai control negatif (-) digunakan DMSO (Dimetil Sulfoksida). Selanjutnya diameter bening yang terbentuk diamati dan diukur diameter daerah hambatnya dengan jangka sorong. Perlakuan ini kemudian diulang sebanyak tiga kali.

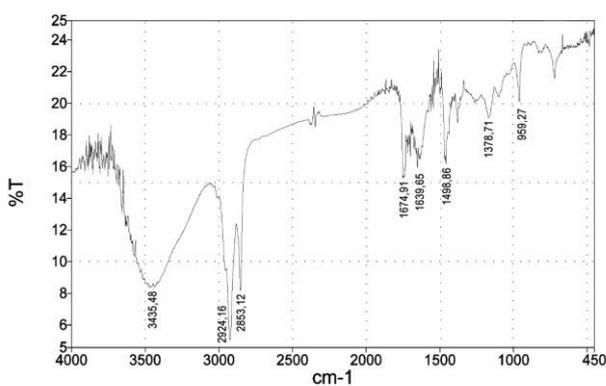
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Buah tomat segar dipotong dan dihilangkan bijinya, kemudian dioven pada suhu 60°C untuk menghilangkan kadar air dalam sampel tersebut. Sampel kering dihaluskan hingga berbentuk serbuk untuk memperluas permukaan dari sampel. Serbuk tomat tersebut selanjutnya diekstraksi menggunakan metode refluks. Pada proses

refluks, pelarut berkondensasi dengan adanya pendingin dalam kondensor yang dilalui oleh uap pelarut. Metode refluks dapat mengekstraksi sampel-sampel dengan tekstur kasar dan tahan pemanasan langsung (Hakim, 2016).

Kristalisasi *antisolvent* merupakan metode pemisahan dan pemurnian yang efektif. Penggunaan *antisolvent* dalam proses kristalisasi ini mengurangi kelarutan suatu zat terlarut dalam larutan dan membentuk kristal secara cepat. Parameter eksperimen kristalisasi sangat mempengaruhi mekanisme pembentukan partikel dan mengatur bentuk ukuran kristal dan distribusinya. Umumnya, *antisolvent* meliputi pengstabil hidrofilik seperti surfaktan yang diabsorpsi pada permukaan kristal untuk menghambat pertumbuhan kristal (Abhijit & Sanjaykumar, 2013).

Ekstraksi secara refluks menghasilkan rendemen likopen sebesar 5,12 mg/100 g. senyawa isolat berwarna merah kecoklatan ini selanjutnya diidentifikasi menggunakan data spektroskopi FT-IR. Karakterisasi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) hasil ekstraksi likopen dari buah tomat dengan penambahan *antisolvent* dilakukan untuk mengidentifikasi gugus fungsi dari senyawa likopen. Karakterisasi FTIR dari hasil ekstrak likopen dari buah tomat dengan penambahan *antisolvent* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Karakterisasi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) hasil ekstrak likopen dari buah tomat dengan penambahan *antisolvent*

Puncak melebar pada bilangan gelombang tersebut menunjukkan adanya ikatan O-H. Adanya ikatan O-H ini kemungkinan berasal dari molekul air, sehingga ketika dilakukan

elusidasi struktur menggunakan FT-IR akan menyebabkan munculnya peak dengan puncak yang melebar pada bilangan gelombang 3550-3200  $\text{cm}^{-1}$ . Puncak tajam pada bilangan gelombang 2924,16  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya C-H alkena (*stretching*), serta C-H alkena (*bending*) pada bilangan gelombang 1498,86  $\text{cm}^{-1}$ . Hal ini diperkuat pula dengan munculnya pita serapan pada daerah sidik jari 959,27  $\text{cm}^{-1}$ . Adanya C-H (*stretching*) alifatik ditunjukkan dengan munculnya puncak serapan yang tajam pada bilangan gelombang 2853,12  $\text{cm}^{-1}$ , kemudian diikuti dengan serapan pada bilangan gelombang 1378,71  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya C-H ( $\text{CH}_3$ ). Munculnya pita serapan pada bilangan gelombang 1674,91  $\text{cm}^{-1}$  dan 1639,65  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya ikatan C=C alkena alifatik pada sampel. Bilangan gelombang 3435,48  $\text{cm}^{-1}$  kemungkinan gugus O-H dari uap air yang terikat pada likopen (Pavia *et al.*, 2001). Maka dari hasil analisa FTIR ini dapat disimpulkan bahwa likopen yang dihasilkan memiliki gugus-gugus yang diharapkan.

Hasil penelitian uji daya antibakteri likopen pada tomat terhadap bakteri *Salmonella thypi* menunjukkan adanya zona hambat pada konsentrasi 3%, 6.25%, 12.5%, 25% dan 50%. Zona hambat juga terbentuk pada kontrol positif, tetapi tidak terbentuk pada kontrol negatif. Pada Tabel 1 terlihat hasil pengujian diameter zona hambat *Salmonella thypi* pada tiga kali pengulangan.

Tabel 1. Diameter zona hambat *Salmonella thypi* terhadap ekstrak likopen pada tomat (*Solanum lycopersicum* L)

Kelompok perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Rerata
	U1	U2	U3	
Kontrol (-)	-	0	0	0
Kontrol (+)	32.64	33.50	33.38	33.17
3%	3.10	4.34	3.60	3.68
6.25%	8.04	8.00	8.00	8.01
12.50%	12.30	12.08	12.10	12.16
25%	13.50	13.20	13.50	13.40
50%	15.00	15.16	15.20	15.12

Dari hasil penelitian diketahui bahwa diameter zona hambat *Salmonella thypi* terhadap ekstrak likopen pada tomat menunjukkan hasil yang berbeda pada tiap konsentrasi. Terdapat peningkatan diameter

zona hambat yang terbentuk sejalan dengan peningkatan konsentrasi dari ekstrak likopen tersebut. Zona hambat minimal terbentuk pada konsentrasi 3% yaitu 3,68 mm, sedangkan zona hambat maksimal terbentuk pada konsentrasi 50% yaitu 15,12 mm. Diameter zona hambat maksimal tersebut tidak lebih baik dibandingkan kontrol positif yaitu ciprofloxasin sebesar 33,17 mm. DMSO tidak menunjukkan adanya daya hambat pertumbuhan bakteri.

Adanya beragam aktivitas biologis ini diduga karena peran senyawa metabolit sekunder yang terkandung (Utomo *et al*, 2015)

## KESIMPULAN

Berdasarkan isolasi yang telah dilakukan terhadap buah tomat (*Solanum lycopersicum* L) dihasilkan kristal likopen sebesar 5,12 mg/100 g. Ekstrak likopen memiliki efek antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi*. Zona hambat minimal bakteri *Salmonella thypi* terbentuk pada konsentrasi 3% dengan rerata diameter 3,68 mm, dan zona hambat maksimal terbentuk pada konsentrasi 50% tomat dengan rerata diameter 15,12 mm

## DAFTAR PUSTAKA

Abhijit Lonare A and Sanjaykumar R Patel. 2013. Antisolvent Crystallization of Poorly Water Soluble Drugs, *International Journal of Chemical Engineering and Application*, 4(5), 337-341.

Arab, L. and Steck. S. 2000. Lycopene and Cardiovascular Diseases. *American Journal of Clinical Nutrition*. 71:1691-1695.

Cita YP. 2011. Bakteri *Salmonella typhi* dan demam tifoid. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, September, 6(1):42-46.

Christianty D, Tarigan,S.F, Masyitah, Z. 2015. Kristalisasi Likopen dari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum*) menggunakan Antisolvent. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 4, No. 4

Hakim, A. 2016. *Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Kimia Bahan Alam Melalui Praktikum*. Mataram: Arga Puji Press.

Kailaku, S. I., K. T. Dewandari dan Sunarmani. 2007. Potensi Likopen Dalam Tomat Untuk Kesehatan. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*.3,50-58.

Myong Roh, Kyun, Min Hee Jeon, Jin Nam Moon, Woi Sook Moon, Sun Mee Park dan Jae Suk Choi., 2013, A Simple Method For The Isolation of Lycopene from *Lycopersicon Esculentum*, *Botanical Sciences*, 91 (2), 187- 192

Ortez, J. 2005. *Disk Diffusion Testing in Manual of Antimicrobial Susceptibility testing*. Marie B. Coyle (Coord. Ed). American society for Microbiology.

Pavia. D.L., G.M. Lampman, and Kriz, G.S. 2001. *Introduction To Spectroscopy: A Guide for Students of Organic Chemistry*, Singapore, p.102.

Purba IE, Wandra T, Nugrahini N, Nawawi S. 2016. Program pengendalian demam tifoid di Indonesia : tantangan dan peluang. *Media Litbangkes*. 26(2):99-108.

Rao, A. V. and L. G. Rao. 2003. Lycopene and Human Health. *Nutritional Geromics and Functional Foods*. 1 : 35-44.

Suhartati R and Nuryanti D. 2015. Potensi antibakteri limbah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 13(1):107-12.

Sung, W. S., Lee, I., Lee, D. G., 2007. Damage to the Cytoplasmic Membrane and Cell Death Caused by Lycopene in *Candida albicans*. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 17(11), 1797-1804.

Tarigan,S.F, Christianty D, Masyitah, Z. 2016. Ekstraksi Likopen dari Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum*) Menggunakan Pelarut Tunggal dengan Metode Kristalisasi Antisolvent. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 5, No. 2: 9-14

Utomo, V. Y., Andayani. Y., Ryantin. E. 2018.  
Potensi Antioksidan Hasil Fraksinasi  
Ekstrak Etanol *phaseoulus vulgaris L.*

*Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*  
(JPPIPA). 4(1): 1-4