

## Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi*

Yosua Pandapot Purba<sup>1</sup>, M. Ricky Ramadhian<sup>2</sup>, Sutyarso<sup>3</sup>, Efrida Warganegara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### Abstrak

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi oleh bakteri *Salmonella typhi*. Insiden tifoid di Indonesia tergolong tinggi. Pengobatan dengan antibiotik sudah mulai mengalami resistensi, sehingga tanaman dapat dijadikan sebagai alternatif pengobatan. Buah tomat (*Solanum lycopersicum*) memiliki efek sebagai antibakteri dari kandungan senyawa flavonoid, saponin, dan alkaloidnya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol tomat terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Ekstrak tomat dibagi menjadi 5 seri konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%). Pengujian daya hambat *Salmonella typhi* dari ekstrak ini menggunakan metode sumuran dengan tiga kali pengulangan. Aquades digunakan sebagai kontrol negatif, dan seftriakson digunakan sebagai kontrol positif. Rerata diameter zona hambat bakteri yang terbentuk pada kontrol negatif 0 mm, kontrol positif 48,33 mm, dan ekstrak tomat 26,07 mm. Zona hambat minimal terbentuk pada konsentrasi 20% dengan rerata diameter 20 mm dan zona hambat maksimal terbentuk pada konsentrasi 100% dengan rerata diameter 32,67 mm. Ekstrak etanol tomat memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

**Kata kunci:** Demam Tifoid, Tomat, *Salmonella typhi*

## The Effect of Tomato (*Solanum lycopersicum*) Ethanol Extract on *Salmonella typhi* Growth

### Abstract

Typhoid fever is an infectious disease by *Salmonella typhi*. The incidence of typhoid in Indonesia is high. Treatment with antibiotics has begun to experience resistance, so plants can be used as an alternative treatment. Tomato (*Solanum lycopersicum*) have an antibacterial effect of the flavonoid, saponin, and alkaloid compounds. The purpose of this research is to know the existence of antibacterial activity of tomato ethanol extract on *Salmonella typhi* bacteria growth. Tomato extract is divided into 5 series concentrations (20%, 40%, 60%, 80%, and 100%). The *Salmonella typhi* inhibitory test of tomato extract used the well method with three repetitions. Aquades are used as negative controls, and ceftriaxone is used as a positive control. The mean diameter of the inhibitory zone of bacteria formed on negative control 0 mm, positive control 48.33 mm, and tomato extract 26.07 mm. Minimum inhibitory zone is formed at 20% concentration with a mass of 20 mm, and maximum inhibitory zone is formed at 100% concentration with a mass of 32.67 mm. Tomato ethanol extract has the ability to inhibit the growth of *Salmonella typhi* bacteria.

**Keywords:** Tomato, Typhoid Fever, *Salmonella typhi*

**Korespondensi:** Yosua Pandapot Purba, alamat Jl. Bumi Manti 1 No. 79, HP 082386755096, e-mail yosuapandapot@gmail.com

## Pendahuluan

Penyakit infeksi tropis merupakan penyakit yang masih sering terjadi di negara-negara berkembang. Air yang tidak aman, kurangnya akses ke pelayanan kesehatan, kekurangan gizi dan sanitasi yang buruk meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. Demam tifoid merupakan salah satu penyakit infeksi tropis. Di Indonesia, insiden tifoid masih tergolong tinggi, bahkan menempati urutan ketiga di dunia. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007, peningkatan jumlah kasus tifoid dari tahun ke tahun dengan rata-rata kesakitan 500/100.000 penduduk dan kematian diperkirakan sekitar 0,6–5%.<sup>1,2</sup>

*Salmonella typhi* merupakan kuman patogen penyebab demam tifoid. Bakteri ini ditransmisikan lewat makanan atau minuman yang terkontaminasi oleh feces atau urin dari orang yang terinfeksi. Gejala yang biasanya dijumpai adalah demam, anoreksia, mialgia, nyeri abdomen, dan dapat disertai dengan lidah kotor. Bahaya yang dapat ditimbulkan penyakit ini berupa perdarahan gastrointestinal, perforasi usus, dan ensefalopati yang dapat menimbulkan syok maupun kematian bagi si penderita.<sup>3</sup>

Beberapa jenis antibiotik yang sering digunakan pada pengobatan demam tifoid adalah kloramfenikol, kotrimoksazol, ampicilin, seftriakson dan tiamfenikol. Namun, penelitian yang dilakukan pada beberapa rumah sakit di Indonesia menunjukkan mulai adanya resistensi antibiotik yang dikenal dengan *Multi Drug Resistant Salmonella typhi* (MDRST).<sup>4</sup>

Upaya yang dilakukan terhadap peningkatan resistensi antibiotik yaitu memanfaatkan bahan alami sebagai alternatif pengobatan. Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan bahan alami yang dapat digunakan sebagai pengobatan. Kandungan senyawa kimia flavonoid, saponin, dan alkaloid yang dimiliki buah tersebut, memiliki sifat antimikroba.<sup>5</sup>

Berdasarkan uraian di atas, mempertimbangkan tomat sebagai tanaman yang mudah diperoleh dan memiliki senyawa antimikroba, maka diperlukan penelitian mengenai aktivitas antimikrobanya. Dalam hal ini, bakteri uji yang digunakan adalah *Salmonella typhi* didasarkan keterlibatannya dalam menimbulkan penyakit demam tifoid.

## Metode

Penelitian ini bersifat analitik laboratorik dengan menggunakan rancangan atau desain penelitian observasional perbandingan kelompok statis (*static group comparison*) yang berlangsung dari Oktober 2017 sampai Desember 2017. Dalam rancangan ini terdapat kelompok yang menerima perlakuan dan kelompok kontrol atau pembanding. Aquades digunakan sebagai kontrol negatif, dan seftriakson sebagai kontrol positif.

Mikroba uji yaitu *Salmonella typhi* yang diperoleh dari UPTD (Unit Pelaksana Teknis Daerah) Balai Laboratorium Kesehatan Bandar Lampung. Bahan uji tomat didapat dari pasar tradisional Bandar Lampung. Jenis tomat yang digunakan adalah tomat plum atau tomat lalap. Bahan uji tomat diekstrak di Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Pengujian zona hambat bakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.

Alat yang digunakan adalah *oven*, *rotary evaporator*, timbangan, gelas beker, tabung erlenmeyer, pipet, mikro pipet, cawan petri, rak dan tabung reaksi, jarum ose, lampu bunsen, jangka sorong, dan autoklaf.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol tomat dalam berbagai tingkat konsentrasi. Variabel terikat adalah diameter zona hambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

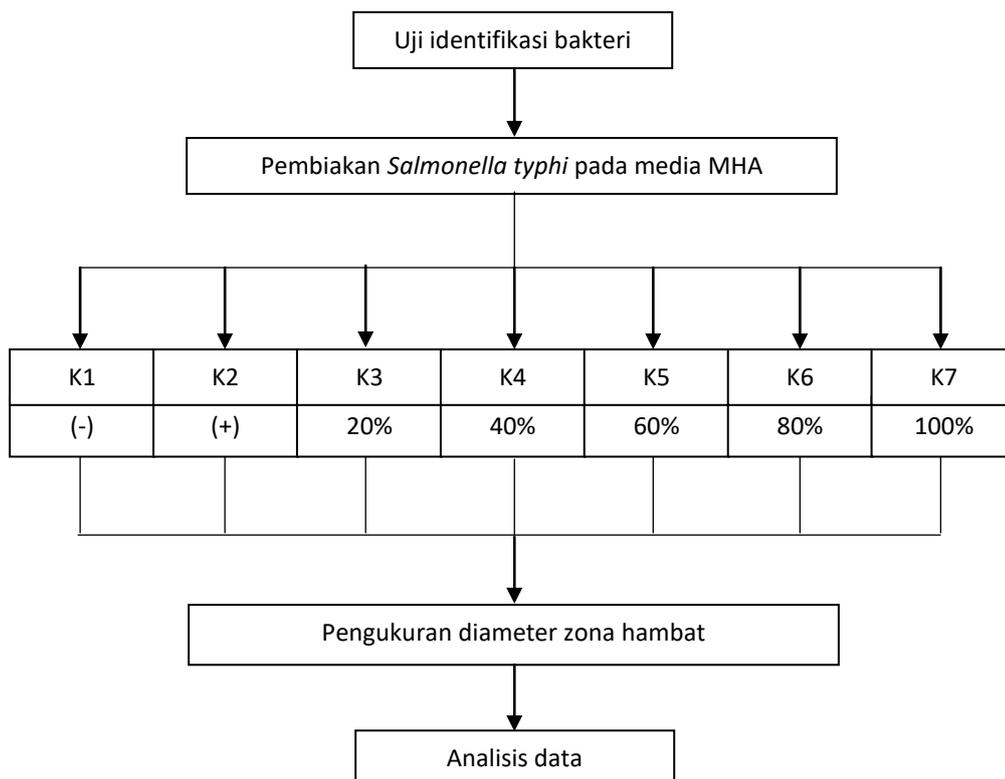
Pembuatan ekstrak tomat diawali dengan membersihkan dan memotong buah menjadi bagian yang kecil dan terpisah dari bijinya. Potongan buah dikeringkan dalam *oven* selama 2x24 jam. Setelah kering, sampel direndam dengan etanol 96% selama 24 jam, lalu dimaserasi selama 2x24 jam hingga didapatkan maserat dari buah tomat. Hasil maserat kemudian dievaporasi pada suhu 50°C selama 3 jam hingga diperoleh ekstrak etanol tomat. Ekstrak kental yang diperoleh, diencerkan dengan akuades steril lalu dibuat 5 seri konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80%, 100%).<sup>6</sup>

Pada bakteri, dilakukan uji identifikasi untuk memastikan bahwa bakteri yang digunakan adalah *Salmonella typhi*. Uji yang dilakukan adalah pewarnaan gram, kultur pada media *Salmonella-Shigella agar*, dan uji biokimiawi yaitu TSIA, SIM, SC, serta uji fermentasi gula-gula. Uji fermentasi gula-gula

terdiri dari laktosa, maltosa, glukosa, sukrosa, dan manitol.<sup>7</sup>

Media yang digunakan untuk melihat zona hambat pertumbuhan bakteri adalah *Muller Hinton Agar*. Suspensi bakteri sebanyak 4 ml diinokulasikan dengan 200 ml media MHA, lalu dituang ke 6 cawan petri masing-masing 20 ml. Pada tiap cawan petri dibuat 4 lubang sumuran menggunakan sedotan steril dengan diameter 6 mm.

Uji aktivitas antibakteri yang digunakan adalah metode difusi sumuran (*well diffusion method*). Setelah terbentuk sumur pada setiap cawan petri, sebanyak 50µL aquades, 50µL seftriakson, serta 50µL ekstrak etanol tomat masing-masing dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dimasukkan ke dalam tiap sumur. Secara lengkap diagram alur penelitian ekstrak etanol tomat terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Penelitian Ekstrak Etanol Tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi*

Prosedur pada Gambar 1 dilakukan percobaan atau pengulangan sebanyak 3 kali. Setiap kelompok perlakuan diberi label lalu diinkubasi. Media diinkubasi pada suhu kamar 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, zona hambat yang berupa daerah bening disekitar sumuran diukur diameternya dengan menggunakan jangka sorong. Data yang diperoleh kemudian diubah ke dalam bentuk tabel, lalu diolah menggunakan program pengolahan data.

### Hasil

Hasil penelitian uji daya antibakteri ekstrak etanol tomat terhadap bakteri *Salmonella typhi* menunjukkan adanya zona hambat pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 100%. Zona hambat juga terbentuk pada kontrol positif, tetapi tidak terbentuk pada kontrol negatif. Pada Tabel 1 terlihat hasil pengujian diameter zona hambat *Salmonella typhi* pada tiga kali percobaan.

**Tabel 1. Diameter Zona Hambat *Salmonella typhi* dari Ekstrak Etanol Tomat (*Solanum lycopersicum*)**

Kelompok Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Rerata (mm)
	Percobaan I	Percobaan II	Percobaan III	
Kontrol (-)	0	0	0	0
Kontrol (+)	50	47	48	48,33
Konsentrasi 20%	19	20	21	20
Konsentrasi 40%	22	24	25	23,67
Konsentrasi 60%	27	26	26	26,33
Konsentrasi 80%	28	28	27	27,67
Konsentrasi 100%	33	33	32	32,67

Dari hasil penelitian diketahui bahwa diameter zona hambat pertumbuhan *Salmonella typhi* terhadap ekstrak etanol tomat menunjukkan hasil yang berbeda pada tiap konsentrasi. Terdapat peningkatan diameter zona hambat yang terbentuk sejalan dengan peningkatan konsentrasi dari ekstrak buah tersebut. Zona hambat minimal terbentuk pada konsentrasi 20%, sedangkan zona hambat maksimal terbentuk pada konsentrasi 100%. Diameter zona hambat maksimal tersebut tidak lebih baik dibandingkan kontrol positif yaitu seftriakson. Aquades tidak menunjukkan adanya daya hambat pertumbuhan bakteri.

Data yang sudah didapat kemudian dianalisis untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian ekstrak etanol tomat terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. Pada penelitian ini digunakan uji non parametrik *Kruskal-Wallis* dikarenakan data tidak terdistribusi normal.<sup>8</sup> Hasil dari uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai  $p < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna diameter zona hambat pada setiap konsentrasi dan pada setiap kelompok kontrol. Agar mengetahui konsentrasi yang memiliki perbedaan, maka dilakukan analisis *Post Hoc Mann-Whitney* pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil analisis *Post Hoc Mann-Whitney* diameter zona hambat ekstrak etanol tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap *Salmonella typhi***

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	-	-	-	-	-	-	-
K2	0,037*	-	-	-	-	-	-
K3	0,037*	0,050*	-	-	-	-	-
K4	0,037*	0,050*	0,050*	-	-	-	-
K5	0,034*	0,046*	0,046*	0,046*	-	-	-
K6	0,034*	0,046*	0,046*	0,046*	0,068	-	-
K7	0,034*	0,046*	0,046*	0,046*	0,043*	0,043*	-

\*Hasil bermakna pada analisis *Post Hoc Mann-Whitney*

Dari Tabel 2 telah terlihat konsentrasi yang memiliki perbedaan bermakna yang ditandai dengan tanda bintang. Secara statistik diketahui bahwa terdapat perbedaan bermakna antara masing-masing konsentrasi bahan ekstrak dengan kelompok kontrol.

### Pembahasan

Bahan baku buah tomat mengalami proses pengeringan sehingga diperoleh simplisia. Pembuatan simplisia dimaksudkan agar bahan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama dengan mengurangi kadar air. Buah yang diambil untuk bahan ekstrak adalah bagian buah yang sudah dipotong dan dipisahkan dari biji buah.<sup>6</sup>

Simplisia diekstrak dengan menggunakan metode maserasi. Prinsip cara kerjanya adalah pelarut akan masuk ke dalam sel simplisia melewati dinding sel, lalu isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dengan luar sel. Larutan dengan konsentrasi tinggi akan terdesak keluar diganti dengan pelarut konsentrasi rendah (difusi).<sup>9</sup>

Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau yang aktif. Pelarut etanol memiliki kelebihan dibandingkan air yang rentan terjadi pertumbuhan kapang dan jamur pada saat perendaman. Dari hasil perendaman dengan cairan pelarut didapatkan

maserat, lalu dipisahkan dari ampasnya kemudian dievaporasi sehingga didapatkan hasil ekstrak yang utuh.<sup>10</sup>

Mutu ekstrak dipengaruhi oleh bahan asal tumbuhan, khususnya dipandang dari segi kandungan kimianya. Buah tomat memiliki beberapa kandungan yang berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa tersebut antara lain adalah flavonoid, saponin, dan alkaloid. Senyawa aktif tersebut dapat berdifusi pada media agar, sehingga kontak dengan bakteri dan menghambat pertumbuhan bakteri.<sup>11</sup>

Senyawa flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik. Senyawa ini memiliki efek sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan sophoraflavon G dan epigallocatekin galat, yang merupakan zat terlarutnya untuk menghambat fungsi membran sitoplasma bakteri. Sehingga membran sel bakteri rusak, dan pertumbuhannya terhambat.<sup>12</sup>

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun. Senyawa saponin menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel yang mengakibatkan kerusakan membran sel. Kerusakan ini mengakibatkan keluarnya berbagai macam komponen penting dari mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain. Bakteri akan mengalami kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat.<sup>11</sup>

Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa organik yang banyak ditemukan di alam. Dalam tumbuhan, alkaloid terdapat pada bagian biji, buah, daun, ranting, dan kulit batang. Senyawa ini bersifat antibakteri karena memiliki kemampuan menghambat kerja enzim untuk mensintesis peptidoglikan sel bakteri. Peptidoglikan merupakan sebuah selubung yang menyelimuti sel yang tersusun dari utas-utas peptidoglikan yang dihubungkan dengan ikatan silang tetrapeptida. Pembentukan struktur peptidoglikan tersebut dibantu oleh enzim transpeptidase yang berfungsi untuk menyambung antara satu unit peptidoglikan dengan yang lainnya. Dengan adanya peptidoglikan tersebut, dinding sel bakteri dapat hidup di kondisi yang tekanan osmosisnya tidak

sesuai dengan kondisi di dalam sel. Gangguan terhadap pembentukan peptidoglikan ini dapat mengakibatkan tidak terbentuknya dinding sel secara utuh yang berlanjut kepada rusaknya sel bakteri.<sup>6</sup>

Berdasarkan senyawa kimia yang dimiliki oleh buah tomat ini yaitu flavonoid, saponin, dan alkaloid menjadikannya memiliki efek sebagai antibakteri. Aktivitas antibakteri ditentukan oleh spektrum kerja, cara kerja, dan ditentukan pula oleh konsentrasi hambat minimal. Pada penelitian ini, dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali dari ekstrak etanol tomat dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Diketahui bahwa zona hambat minimal mulai terbentuk pada konsentrasi 20% dengan rerata diameter 20 mm dan zona hambat maksimal pada konsentrasi 100% dengan rerata diameter 32,67 mm.

Secara deskriptif, ekstrak tomat menunjukkan peningkatan diameter zona hambat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Pada pengenceran bahan ekstrak menjadi beberapa seri konsentrasi digunakan aquades. Semakin banyak kadar aquades dalam ekstrak, maka semakin sedikit kadar senyawa aktifnya.<sup>13</sup> Hal tersebut dikarenakan aquades mampu melarutkan kemudian menetralkan bahan kimia yang ada pada ekstrak buah. Besar diameter zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak tomat secara keseluruhan tidak lebih baik dari kontrol positif tetapi memiliki efek. Hasil analisis *Post Hoc Mann-Whitney* pada Tabel 2 menunjukkan nilai  $p < 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa terlihat perbedaan bermakna antara semua seri konsentrasi dengan kontrol positif.

Seftriakson adalah antibiotik golongan sefalosporin generasi ketiga. Antibiotik ini memiliki efek antibakterial dengan spektrum luas, aktif terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif. Efek antibakteri yang dihasilkan merupakan penghambatan sintesis dinding sel bakteri. Antibiotik ini bekerja dengan cara menghambat sintesis mukopeptida yang diperlukan untuk pembentukan dinding sel bakteri, yaitu menghambat reaksi transpeptidase tahap ketiga dalam rangkaian reaksi pembentukan dinding sel. Pada kasus *Multi Drug Resistant Salmonella typhi* (MDRST), seftriakson menjadi antibiotik alternatif yang dipilih untuk pengobatan demam tifoid.<sup>14</sup> Selaras dengan itu, terlihat dari penelitian ini bahwa seftriakson masih efektif untuk

menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Dari penelitian Suhartati dan Nuryanti pada tahun 2015, digunakan metode sumuran yang meneliti tentang potensi antibakteri yang dimiliki limbah buah tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri secara *in-vitro* pada konsentrasi 50-100%. Pada metode *disc diffusion* yang dilakukan oleh Omodamiro dan Amechi pada tahun 2013 terhadap bakteri *Streptococcus pneumonia* dan *Staphylococcus aureus*, menunjukkan bahwa ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.<sup>6,13</sup>

#### Daftar Pustaka

1. WHO. Neglected tropical diseases. Geneva: Publication of the World Health Organization. 2011.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2008.
3. Nelwan R. Management of typhoid fever. *Contin Med Educ*. 2012;39(4):247-50.
4. Patel SR, Bharti S, Pratap CB, Nath G. Drug resistance pattern in the recent isolates of *Salmonella typhi* with special reference to cephalosporins and azithromycin in the gangetic plain. *J Clin Diagnostic Res*. 2017;11(6):1-3.
5. Sylvester WS, Son R, Lew KF, Rukayadi Y. Antibacterial activity of java turmeric (*Curcuma xanthorrhiza roxb*) extract against *Klebsiella pneumoniae* isolated from several vegetables. *Int Food Res J*. 2015;22(5):1770-6.
6. Omodamiro OD, Amechi U. The phytochemical content, antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory activities of *Lycopersicon esculentum* (Tomato). *Dep Biochem Coll Nat Sci* 2013;3(5):70-81.
7. Brooks GF, Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. Medical microbiology. Edisi Ke-24. Philadelphia: The McGraw-Hill Companies Inc. 2010.
8. Dahlan S. Statistik untuk kedokteran dan kesehatan. Edisi Ke-6. Jakarta: Epidemiologi Indonesia Pubh. 2014.
9. Departemen Kesehatan RI. Parameter standar ekstrak tumbuhan obat. Jakarta: Departemen Kesehatan. 2000.
10. Reichardt C, Welton T. Classification of solvents. *Solvents Solvent Eff Org Chem*. 2010;3(1):65-106.
11. Naidu AS. Natural food antimicrobial systems. London: CRC Press. 2000.
12. Cushnie TPT, Lamb AJ. Antimicrobial activity of flavonoids. *Int J Antimicrob Agents*. 2005;26(1):343-56.
13. Suhartati R, Nuryanti D. Potensi antibakteri limbah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *J Kesehat Bakti Tunas Husada*. 2015;13(1):107-12.
14. Katzung BG. Basic & clinical pharmacology. Edisi Ke-12. Philadelphia: Mc Graw Hill. 2012.

Beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan diameter zona hambat antara lain kecepatan difusi, sifat media agar, ketebalan media agar, jumlah mikroorganisme yang terinokulasi, dan kondisi pada saat inkubasi seperti suhu lingkungan dan tingkat kontaminasi yang tinggi.<sup>7</sup>

#### Simpulan

Ekstrak etanol tomat (*Solanum lycopersicum*) memiliki efek antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Zona hambat minimal bakteri *Salmonella typhi* terbentuk pada konsentrasi 20% dengan rerata diameter 20 mm, dan zona hambat maksimal terbentuk pada konsentrasi 100% tomat dengan rerata diameter 32,67 mm.