

# Efektifitas Ekstrak Etanol Teh Hijau dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli*

Popi Zeniusa<sup>1</sup>, M. Ricky Ramadhian<sup>2</sup>

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

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

## Abstrak

Beberapa penelitian pada bidang kesehatan menunjukkan banyak infeksi seperti pada saluran pernafasan dan pencernaan yang disebabkan oleh bakteri. Salah satu bakteri yang sering menjadi penyebab utama infeksi adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan salah satu jenis bakteri Gram negatif yang secara normal hidup dalam saluran pencernaan manusia. Namun, apabila dipengaruhi oleh faktor-faktor predisposisi, *Escherichia coli* akan menjadi bakteri patogen dalam tubuh dan dapat menyebabkan terjadinya infeksi. Pengobatan infeksi dapat dilakukan dengan menggunakan antibiotik. Suatu penelitian kualitatif menunjukkan penggunaan antibiotik di berbagai rumah sakit di Indonesia ditemukan 30% sampai 80% tidak didasarkan pada indikasi sehingga hal ini menimbulkan terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik tertentu. Oleh karena itu, diperlukan agen antibiotik dari ekstrak tanaman sebagai alternatif antibiotik baru terhadap antibiotik yang sudah resisten. Salah satu tanaman yang selama ini dikenal memiliki manfaat sebagai antibiotik adalah teh (*Camellia sinensis* L.). Beberapa penelitian terbaru menyatakan bahwa teh hijau memiliki beberapa manfaat antara lain sebagai antikanker, antibakteri, menurunkan kolesterol, serta meningkatkan kekebalan tubuh. Salah satu komponen teh hijau yang telah terbukti memiliki efek antibiotik adalah *epigallocatechin-3 gallate* (EGCG). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, ekstrak etanol teh hijau dengan konsentrasi 90% dan 100% menunjukkan peningkatan diameter zona hambat yaitu 19,40 mm. Hal ini membuktikan bahwa EGCG dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

**Kata kunci:** *epigallocatechin-3 gallate* (EGCG), *Escherichia coli*, teh hijau

## Effectiveness of Green Tea Ethanol Extracts inhibiting *Escherichia coli* Growth

### Abstract

Several studies in the health field show many infections such as the respiratory tract and bacterial indigestion. One of the bacteria that is often the main cause of infection is *Escherichia coli*. *Escherichia coli* is one of the Gram negative bacteria that normally live in the human digestive tract. However, if influenced by predisposing factors, *Escherichia coli* will become pathogenic bacteria in the body and may cause infection. Treatment of infection can be done using antibiotics. A qualitative study shows the use of antibiotics in various hospitals in Indonesia found 30% to 80% not based on indications so this causes the occurrence of bacterial resistance to certain antibiotics. Therefore, antibiotic agents are needed from plant extracts as an alternative to new antibiotics against resistant antibiotics. One of the plants that have been known to have beneficial as an antibiotic is tea (*Camellia sinensis* L.). Some recent research states that green tea has several benefits such as anticancer, antibacterial, lower cholesterol, and boost immunity. One component of green tea that has been shown to have an antibiotic effect is *epigallocatechin-3 gallate* (EGCG). Based on the results of previous research, green tea ethanol extract with a concentration of 90% and 100% showed an increase in inhibitory zone diameter of 19.40 mm. This proves that EGCG can inhibit bacterial growth.

**Keywords:** *epigallocatechin-3 gallate* (EGCG), *Escherichia coli*, green tea

Korespondensi: Popi Zeniusa, alamat Jl. Bumi Manti II No. 33 Kampung Baru, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, HP 082176867391, e-mail popi.zeniusa@gmail.com

## Pendahuluan

Infeksi merupakan salah satu penyebab utama penyakit di dunia terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Indonesia termasuk salah satu negara beriklim tropis dengan keadaan berdebu serta temperatur yang hangat dan lembab sehingga mendukung mikroba untuk terus berkembang biak dan pada akhirnya dapat menyebabkan infeksi.<sup>1</sup> Penelitian pada bidang kesehatan menunjukkan banyak infeksi seperti pada saluran pernafasan dan pencernaan yang disebabkan oleh bakteri.<sup>2</sup> Salah satu bakteri yang sering menjadi

penyebab utama infeksi adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan salah satu jenis bakteri Gram negatif yang secara normal hidup dalam saluran pencernaan manusia. Namun, apabila dipengaruhi oleh faktor-faktor predisposisi, *Escherichia coli* akan menjadi bakteri patogen dalam tubuh dan dapat menyebabkan terjadinya infeksi.<sup>1,3</sup> Pengobatan infeksi dapat dilakukan dengan menggunakan antibiotik. Antibiotik merupakan senyawa alami maupun sintetik yang mempunyai efek menekan atau menghentikan proses biokimiawi di dalam

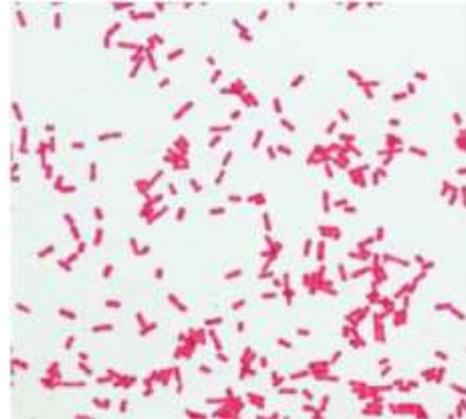
organisme, khususnya dalam proses infeksi oleh bakteri.<sup>4</sup> Namun, suatu penelitian kualitatif menunjukkan penggunaan antibiotik di berbagai rumah sakit di Indonesia ditemukan 30% sampai 80% tidak didasarkan pada indikasi. Intensitas penggunaan antibiotik yang relatif tinggi inilah yang dapat menimbulkan berbagai permasalahan dan menjadi ancaman global bagi kesehatan terutama menimbulkan terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik tertentu.<sup>5</sup> Hal inilah yang menarik minat beberapa peneliti untuk menemukan agen antibiotik dari ekstrak tanaman yang perlu dikembangkan sebagai alternatif antibiotik baru terhadap antibiotik yang sudah resisten. Salah satu tanaman yang selama ini dikenal memiliki manfaat sebagai antibiotik adalah teh (*Camellia sinensis* L.).<sup>6</sup>

Berdasarkan beberapa penelitian terhadap jenis-jenis teh, teh hijau telah terbukti dapat mempertahankan berbagai kandungan nutrisi yang lebih besar dibandingkan teh hitam maupun teh merah.<sup>7,8</sup> Teh hijau terdiri atas kandungan kimia yang kompleks. Teh hijau mengandung alkaloid, saponin, tanin, protein, asam amino dan polifenol yang terdiri dari flavonol, flavanol, flavone, flavavone, isoflavone, antocyanin. Selain itu, teh hijau juga terdapat unsur karbohidrat seperti selulose, glukosa, pektin dan fruktosa, serta mengandung berbagai macam mineral dan vitamin (B, C dan E), lipid, pigmen berupa klorofil dan enzim-enzim yang berperan sebagai katalisator contohnya enzim amilase, protease, peroksidase.<sup>9</sup>

## Isi

Infeksi merupakan salah satu penyebab utama penyakit di dunia terutama di negara berkembang seperti Indonesia.<sup>1</sup> Penelitian pada bidang kesehatan menunjukkan banyak terdapat infeksi seperti pada saluran pernafasan dan pencernaan yang disebabkan oleh bakteri.<sup>2</sup> Salah satu bakteri yang sering menjadi penyebab utama infeksi adalah *Escherichia coli*.<sup>1</sup> *Escherichia coli* (*E. coli*) adalah bakteri Gram negatif yang tumbuh sebagai flora normal pada usus manusia yang berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu, dan penyerapan zat-zat makanan. Namun dapat menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus.<sup>10</sup> *Escherichia coli* merupakan bagian famili Enterobacteriaceae, berbentuk batang pendek (*coccobasil*), Gram negatif, ukuran 0,4-0,7  $\mu\text{m}$  x

1,4  $\mu\text{m}$ , beberapa strain memiliki kapsul dan tidak membentuk spora serta bersifat anaerob fakultatif, kebanyakan bersifat motil (dapat bergerak) dengan menggunakan flagella.<sup>11</sup>



Gambar 1. *Escherichia coli* pembesaran 1000x<sup>11</sup>

Menurut Bergey's *Manual of Systemic Biology*, klasifikasi taksonomi *Escherichia coli* adalah:

Kingdom	: Bacteria
Divisi	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma Proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i> <sup>12</sup>

Struktur dinding sel bakteri Gram negatif relatif lebih kompleks tersusun atas tiga lapisan yakni lapisan luar yang berupa lipoprotein, lapisan tengah berupa lipopolisakarida dan lapisan dalam berupa peptidoglikan.<sup>13</sup> Peptidoglikan yang terkandung dalam bakteri Gram negatif memiliki struktur lebih kompleks dibandingkan Gram positif. Membran luarnya terdiri dari lipid, liposakarida, dan protein.<sup>14</sup> Membran luar bakteri Gram negatif berhubungan dengan lingkungan termasuk pada pejamu manusia. Variasi pada membran luar inilah yang menyebabkan terdapatnya perbedaan sifat patogenitas dan resistensi antibiotik.<sup>15</sup>

Antibiotik merupakan senyawa alami maupun sintetik yang mempunyai efek menekan atau menghentikan proses biokimiawi di dalam organisme, khususnya dalam proses infeksi oleh bakteri.<sup>4</sup> Penggunaan antibiotika secara berlebihan dapat menimbulkan tekanan selektif yang mendorong perkembangbiakan bakteri yang resisten.<sup>16</sup> Mekanisme resistensi bakteri dapat terjadi melalui beberapa mekanisme, antara lain:

1. Pengurangan akses antibiotik ke target porin pada membran luar.
2. Inaktivasi enzimatis laktamase- $\beta$ .
3. Modifikasi/proteksi target resistensi terhadap  $\beta$ -laktam, tetrasiklin, dan kuinolon.
4. Kegagalan aktivasi antibiotik.
5. Efluks aktif antibiotik<sup>4</sup>

Tingginya tingkat resistensi antibiotik telah menarik minat beberapa peneliti untuk menemukan agen antibiotik dari ekstrak tanaman yang perlu dikembangkan sebagai alternatif antibiotik baru terhadap antibiotik yang sudah resisten. Salah satu tanaman yang

selama ini dikenal memiliki manfaat sebagai antibiotik adalah teh (*Camellia sinensis* L.).<sup>6</sup> Berdasarkan proses fermentasinya, teh dapat dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu teh hitam, teh merah (teh Oolong), dan teh hijau. Teh hitam dihasilkan melalui proses fermentasi sempurna, teh merah (teh Oolong) melalui proses semi fermentasi, sedangkan teh hijau diperoleh tanpa proses fermentasi.<sup>17</sup> Berdasarkan beberapa penelitian terhadap jenis-jenis teh tersebut, teh hijau telah terbukti dapat mempertahankan berbagai kandungan nutrisi yang lebih besar dibandingkan teh hitam maupun teh merah.<sup>7,8</sup>



Gambar 2. Tanaman Teh.<sup>9</sup>

Menurut Tuminah, 2007 klasifikasi tanaman teh adalah sebagai berikut:

Devisi : Spermatophyta  
Kelas : Angiospermae  
Sub kelas : Dicotyledoneae  
Ordo : Guttiferales  
Famili : Camelliaceae  
Genus : Camellia  
Spesies : *Camellia sinensis* L.<sup>18</sup>

Tanaman teh merupakan famili dari *Theacea*. Tanaman ini merupakan pohon kecil berukuran paling tinggi 30 kaki yang biasa dipangkas 2-5 kaki bila dibudidayakan untuk dipanen daunnya. Tanaman ini juga memiliki akar tuggang yang kuat. Daun teh hijau memiliki panjang 4-15 cm dan lebar 2-5 cm. Daun muda yang berwarna hijau muda lebih disukai untuk produksi teh. Sedangkan daun tua dari teh hijau berwarna lebih gelap. Daun dengan umur yang berbeda akan menghasilkan kualitas teh yang berbeda-beda, karena komposisi kimianya yang berbeda. Bagian dari daun teh yang di panen untuk di proses menjadi teh adalah pucuk dan dua hingga tiga daun pertama.<sup>9</sup>

Beberapa penelitian terbaru menyatakan bahwa teh hijau memiliki beberapa manfaat antara lain sebagai antikanker, antibakteri, menurunkan kolesterol, serta meningkatkan kekebalan tubuh.<sup>19</sup> Komponen medis yang penting dari teh hijau adalah polifenol. Polifenol yang paling banyak ditemukan dalam teh hijau adalah flavanol, yaitu katekin. Katekin dalam teh hijau terdiri atas *epigallocatechin-3 gallate* (EGCG), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin-3-gallate* (ECG), dan *epicatechin* (EC). Dalam teh hijau, EGCG merupakan kandungan yang paling tinggi, yaitu sekitar 59% dari total katekin. Kemudian EGC sekitar 19%, ECG, 13,6%; dan EC sebesar 6,4%.<sup>20</sup>

Senyawa polifenol di dalam teh sebagian besar merupakan senyawa golongan flavonoid subgolongan flavan-3-ol dan flavanol. Banyaknya gugus hidroksi pada senyawa polifenol mengakibatkan senyawa polifenol ini cenderung bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol dan air. Hal inilah yang menjadi dasar pembuatan ekstrak etanol teh hijau dan diharapkan senyawa polifenol yang terdapat di dalam teh hijau dapat

tersari secara optimal.<sup>21</sup> Berdasarkan penelitian sebelumnya, langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan ekstrak etanol teh hijau yaitu dengan memasukkan 100 gram daun teh hijau kering ke dalam 500 ml alkohol (96% etanol alkohol), lalu dimasukkan ke dalam *shaker* selama 48 jam. Kemudian menggunakan kain kasa untuk menyaring ekstrak dan di rotari menggunakan rotaevaporator dengan suhu 40°C selama satu jam. Dari hasil penelitian tersebut ekstrak etanol teh hijau dengan konsentrasi 90% dan 100% menunjukkan peningkatan diameter zona hambat yaitu 19,40 mm. Hal ini membuktikan bahwa kandungan EGCG dalam teh hijau memiliki efek antibiotik yang bekerja langsung dengan cara merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis asam lemak dan menghambat aktivitas enzim pada bakteri.<sup>22</sup>

### Ringkasan

Beberapa penelitian pada bidang kesehatan menunjukkan banyak infeksi seperti pada saluran pernafasan dan pencernaan yang disebabkan oleh bakteri. Salah satu bakteri yang sering menjadi penyebab utama infeksi adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* merupakan salah satu jenis bakteri Gram negatif yang secara normal hidup dalam saluran pencernaan manusia. Namun, apabila dipengaruhi oleh faktor-faktor predisposisi, *Escherichia coli* akan menjadi bakteri patogen dalam tubuh dan dapat menyebabkan terjadinya infeksi. Pengobatan infeksi dapat dilakukan dengan menggunakan antibiotik. Namun, suatu penelitian kualitatif menunjukkan penggunaan antibiotik di berbagai rumah sakit di Indonesia ditemukan 30% sampai 80% tidak didasarkan pada indikasi. Intensitas penggunaan antibiotik yang relatif tinggi inilah yang dapat menimbulkan berbagai permasalahan dan menjadi ancaman global bagi kesehatan terutama menimbulkan terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik tertentu.

### Daftar Pustaka

1. Erwiyani AR. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah ceremeh (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan bioautografinya [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2009.
2. Indang N, Guli MM, Alwi M. Uji resistensi dan sensitivitas bakteri *Salmonella thypi* pada orang yang sudah pernah menderita

Sehingga diperlukan suatu agen antibiotik dari ekstrak tanaman yang perlu dikembangkan sebagai alternatif antibiotik baru terhadap antibiotik yang sudah resisten. Salah satu tanaman yang selama ini dikenal memiliki manfaat sebagai antibiotik adalah teh (*Camellia sinensis* L.). Beberapa penelitian terbaru menyatakan bahwa teh hijau memiliki beberapa manfaat antara lain sebagai antikanker, antibakteri, menurunkan kolesterol, serta meningkatkan kekebalan tubuh.

Komponen medis yang penting dari teh hijau adalah polifenol. Polifenol yang paling banyak ditemukan dalam teh hijau adalah flavanol, yaitu katekin. Katekin dalam teh hijau terdiri atas *epigallocatechin-3 gallate* (EGCG), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin-3-gallate* (ECG), dan *epicatechin* (EC). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, ekstrak etanol teh hijau dengan konsentrasi 90% dan 100% menunjukkan peningkatan diameter zona hambat yaitu 19,40 mm. Hal ini membuktikan bahwa kandungan EGCG dalam teh hijau memiliki efek antibiotik yang bekerja langsung dengan cara merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis asam lemak dan menghambat aktivitas enzim pada bakteri.

### Simpulan

Salah satu tanaman yang memiliki efek sebagai antibiotik adalah teh hijau. Teh hijau mengandung Katekin dalam teh hijau terdiri atas *epigallocatechin-3 gallate* (EGCG), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin-3-gallate* (ECG), dan *epicatechin* (EC). EGCG dalam teh hijau memiliki efek antibiotik yang bekerja langsung dengan cara merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis asam lemak dan menghambat aktivitas enzim pada bakteri sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri

- demam tifoid terhadap antibiotik. *Jurnal Biocelebes*. 2013; 7(1):27–34.
3. Waluyo L. Mikrobiologi umum. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang; 2012.
4. Soleha TU. 2015. Susceptibility test of antimicroba. *Juke Unila*. 2015; 5(9):119-23.
5. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2406/Menkes/Per/XII/2011 tentang

- Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik. Jakarta: Kemenkes; 2011.
6. Reygaert W, Jusufi I. Green tea as an effective antimicrobial for urinary tract infections caused by *Escherichia coli*. *Front Microbiol.* 2013; 4.
  7. Mahmood T, Akhtar N, Khan BA. The morphology, characteristics, and medicinal properties of *Camellia sinensis* 'tea'. 2010; 4(19):2028–33.
  8. Adriani F. Pemberian ekstrak teh hijau menurunkan berat badan, lingkaran perut, dan presentase lemak tubuh pada wanita kelebihan berat badan yang melakukan latihan fisik dengan pola makan biasa [Skripsi]. Denpasar: Universitas Udayana; 2010.
  9. Saraswati A. Efektivitas ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan NaOCL 2,5% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif larutan irigasi saluran akar [Skripsi]. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin; 2015.
  10. Kusuma SAF. *Escherichia coli*. Bandung: Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran; 2010.
  11. Brooks GF, Morse SA, Butel JS, Carroll KC, Mietzner TA. Mikrobiologi kedokteran. Edisi Ke-25. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2013.
  12. Jawetz M, Melnick R, Adelberg. Mikrobiologi kedokteran. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2008. hlm.199-200.
  13. Purwani EH, Setyo WN, Rauf R. 2009. Respon hambatan bakteri gram positif dan negatif pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diawetkan dengan ekstrak jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Kesehatan.* 2009; 2(1):61 – 70.
  14. Febrika L. Aktivitas antimikroba pada ekstrak jintan hitam (*Nigella sativa*) terhadap pertumbuhan bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp.) dan bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*) secara in vitro [Skripsi]. Bandar Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung; 2012.
  15. Hendrayati TI. Perubahan morfologi *Escherichia coli* akibat paparan ekstrak etanol biji kakao (*Theobroma cacao*) secara in vitro [Skripsi]. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember; 2012.
  16. Yenny, Herwana E. Resistensi dari bakteri enterik: aspek global terhadap antimikroba. *Universa Medicina.* 2007; 26(1):46-56.
  17. Marie, Pierre ST, Onge. Dietary fats, teas, dairy, and nuts: potential functional foods for weight control?. *Journal American Society for Clinical Nutrition.* 2005; 81:7-15.
  18. Tuminah S. Teh sebagai salah satu antioksidan. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2007.
  19. Murase T, Misawa K, Haramizu S, Hase T. Catechin - induced activation of the LKB1/AMP - activated protein kinase pathway. *Journal Biochem Pharmacol.* 2009; 78(1):78-84.
  20. Jigisha A, Nishant R, Navin K, Pankaj G. Green tea: a magical herb with miraculous outcomes. *Int. Res. J. Pharm.* 2012; 3:139–48.
  21. Kuntari C. Uji Aktivitas penangkapan radikal hidroksil oleh ekstrak etanol teh hijau dan teh hitam dengan metode deoksiribosa [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma; 2007.
  22. Mageed MJ, Saif SSJ. Antimicrobial effects of green tea extracts on *porphyromonas gingivalis* (in vitro study). *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2015; 14(10):33-9.