

**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Teh Hijau dan Teh Hitam (*Camellia sinensis*)
Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus***

Evy S. Arodes,* Ivan A. Hasudungan

Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia Jakarta

Abstrak

Resistensi mikroba terhadap antibiotik klasik dan perkembangannya yang cepat telah menimbulkan perhatian serius dalam pengobatan penyakit menular. Baru-baru ini, banyak penelitian diarahkan untuk menemukan solusi yang menjanjikan untuk mengatasi masalah ini. Fitokimia telah mengungkap aktivitas antibakteri potensial terhadap patogen sensitif dan resisten melalui mekanisme aksi yang berbeda. Beberapa tanaman berpotensi untuk dikembangkan sebagai pengobatan infeksi bakteri *S. aureus*. Salah satunya termasuk tanaman dari genus *Camellia sinensis* yaitu teh hijau dan teh hitam. Teh yang mengandung berbagai senyawa antara lain katekin polifenol, saponin, alkaloid, tannin bersifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri dari ekstrak methanol teh hijau dan teh hitam dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* menggunakan metode difusi cakram Kirby Baurer. Konsentrasi setiap perlakuan ekstrak teh hijau mempengaruhi diameter zona hambat bakteri. Diameter antar perlakuan menunjukkan bahwa diameter zona hambat dari kontrol positif gentamisin lebih tinggi yaitu 26,67 mm dibandingkan dengan perlakuan ekstrak teh hijau dan teh hitam. Konsentrasi ekstrak 100 mg/ml memiliki zona hambat sebesar 16 mm pada teh hijau, sedangkan pada teh hitam sebesar 20 mm. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan ekstrak teh hijau dan teh hitam efektif menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

Kata kunci: *Staphylococcus aureus*, *Camellia sinensis*, teh hijau, teh hitam, aktivitas antibakteri.

**Antibacterial Activity of Green Tea and Black Tea (*Camellia sinensis*) Methanol Extracts
Against the Growth of *Staphylococcus aureus***

Abstract

Microbial resistance to classical antibiotics and their rapid development have given rise to serious attention in the treatment of infectious diseases. Recently, a lot of research has been directed towards finding a promising solution to this problem. Phytochemicals have exerted potential antibacterial activity against sensitive and resistant pathogens through different mechanisms of action. Several plants have the potential to be developed as a treatment for *S. aureus* bacterial infection. One of them includes plants from the genus *Camellia sinensis*, namely green tea and black tea. Tea which contains various compounds including polyphenol catechins, saponins, alkaloids, and tannins are antibacterial. This study aims to determine the antibacterial effectiveness of methanol extract of green tea and black tea in inhibiting the growth of *S. aureus* bacteria using the Kirby baurer disk diffusion method. The concentration of each green tea extract treatment affected the diameter of the bacterial inhibition zone. The diameter between treatments showed that the diameter of the inhibition zone of the gentamicin positive control was 26.67 mm higher than that of the green tea and black tea extracts. The extract concentration of 100 mg/ml had an inhibitory zone of 16 mm in green tea, while in black tea it was 20 mm. Based on these data, it can be concluded that green tea and black tea extracts are effective in inhibiting the growth of *S. aureus* bacteria.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, *Camellia sinensis*, green tea, black tea, antibacterial activity

*ESA: Penulis Koresponden; E-mail: evy.ard88@gmail.com

Pendahuluan

Resistensi terhadap obat antibiotik menjadi tantangan terbesar yang mengancam kesehatan masyarakat. Infeksi mikroba bertanggung jawab atas jutaan kematian setiap tahun di seluruh dunia.^{1,2} Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai strategi telah diusulkan untuk mengatasi resistensi antibiotik. Salah satu strategi yang direkomendasikan untuk mencapai tujuan tersebut adalah mengkombinasikan molekul lain dengan antibiotik yang gagal, yang diharapkan dapat mengembalikan aktivitas antibakteri antibiotik tersebut. Molekul tersebut dapat berupa senyawa non-antibiotik dengan sifat antibakteri yang berpotensi menciptakan peluang untuk terapi inovatif.^{3,4}

Penyakit infeksi banyak ditemukan di negara berkembang termasuk Indonesia. Salah satu bakteri patogen yang menyebabkan infeksi baik secara sporadis maupun endemik adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri *S. aureus* berkolonisasi pada kulit dan membran mukosa manusia, dan merupakan penyebab paling umum infeksi kulit. Selain itu, ketika bakteri memasuki aliran darah dapat menyebar ke organ lain dan menyebabkan infeksi kulit ringan seperti jerawat dan bisul, mastitis, serta infeksi berat seperti sepsis dan meningitis.⁵ Menurut Schwan,⁶ infeksi *S. aureus* resisten terhadap berbagai antibiotik.

Beberapa tanaman berpotensi dikembangkan sebagai obat kombinasi bersama antibiotik untuk pengobatan infeksi *S. aureus* yang resisten. Salah satunya adalah *Camellia sinensis* baik sebagai teh hijau atau teh hitam. Teh terutama diproduksi menjadi empat varietas; putih, hijau, oolong, dan hitam. Teh putih dibuat dari daun atau kuncup teh yang sangat muda; teh hijau dibuat dari daun matang yang tidak difermentasi; teh oolong dari daun yang difermentasi sebagian; dan teh hitam dari daun yang

difermentasi penuh.^{7,8} Telah diketahui bahwa teh hijau dan teh hitam memiliki sifat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikarsinogenik, dan antimikroba. Efek antioksidan disebabkan kemampuan teh hijau untuk membatasi jumlah radikal bebas dengan mengikat *reactive oxygen species* (ROS). Teh juga memiliki efek antimikroba langsung pada bakteri Gram positif dan Gram negatif, fungi dan virus, serta menghambat perlekatan bakteri ke permukaan mulut.⁷⁻⁹

Teh mengandung saponin, alkaloid, tanin, dan katekin polifenol.¹⁰ Epigalokatekin galat (EGCG) pada teh memiliki sifat antibakteri dengan cara merusak membran sel, menghambat aktivitas enzim dan sintesis asam lemak.^{11,12} Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan melihat efek ekstrak metanol teh hijau dan teh hitam terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

Bahan dan Cara

Kultur Bakteri:

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *S. aureus* ATCC 25923 yang diperoleh dari Badan Pengawas Makanan dan Obat (BPOM).

Ekstraksi Teh Hijau dan Teh Hitam

Penelitian ini menggunakan simplisia teh hijau *C. sinensis* var. *assamica* dan teh hitam komersial dalam bentuk bentuk *crushing*, *tearing*, dan *curling* (CTC) yang berasal dari perkebunan teh di Jawa Barat. Sebanyak 201,87 gram teh hijau dan 198,4 gram teh hitam dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 1-2 hari, selanjutnya dilakukan penggilingan dan disaring menggunakan kertas saring 50-60 mesh. Sehingga diperoleh 154,96 gram teh hijau dan 171,92 gram teh hitam.

Serbuk teh hijau dan teh hitam diekstraksi dengan metode maserasi

menggunakan metanol proanalisis 100% dengan perbandingan 1:10. Larutan dikocok menggunakan *shaker* selama 4 jam dan didiamkan selama 24 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring *Whatman* 90 mm sehingga diperoleh maserat. Selanjutnya maserat diuapkan dengan vakum *rotary evaporator* pada suhu 40 °C dengan kecepatan 60 rpm hingga diperoleh ekstrak kental.

Pengukuran Kadar Total Fenol

Pengukuran total fenol dilakukan dengan prosedur *Folin Ciocalteu*¹³ dengan menggunakan reagen *folin ciocalteu* (1N) dilusi 1:1 (v/v) dan disimpan pada suhu 4°C. Sebanyak 0,5ml ekstrak dimasukkan ke dalam 0,25ml *folin ciocalteu* dan ditambah 1,25ml sodium karbonat 20%. Larutan divorteks dan didiamkan selama 40 menit, kemudian diukur absorbansi pada λ 725 nm. Selanjutnya standar asam tanat dengan pengenceran 0,02ml; 0,04ml; 0,06ml; 0,08ml; 0,1ml ditambahkan 0,25ml *folin ciocalteu* dan 1,25ml sodium karbonat, divorteks dan didiamkan selama 40 menit, serta diukur nilai absorbansinya pada λ 725 nm.

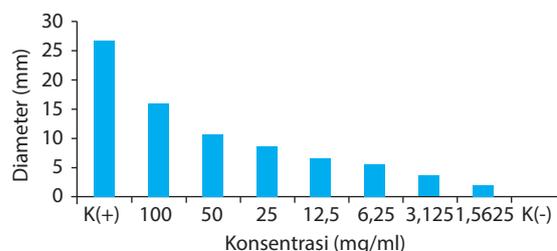
Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram Kirby Bauer:

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun teh dilakukan menggunakan metode difusi kertas cakram Kirby Bauer dengan modifikasi. Densitas inokulum yang digunakan disesuaikan sampai setara dengan standar McFarland 0,5 ($\pm 10^6$ - 10^8 CFU/mL) yang selanjutnya diinokulasikan pada agar Mueller Hinton (MHA). Kertas cakram berdiameter 6 mm yang telah direndam dalam konsentrasi ekstrak teh hijau dan teh hitam (100 mg/mL, 50 mg/mL, 25 mg/mL, 12,5 mg/mL, 6,25 mg/mL, 3,13 mg/mL dan 1,563 mg/mL) diletakkan pada media uji yang telah diinokulasi bakteri, dan selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

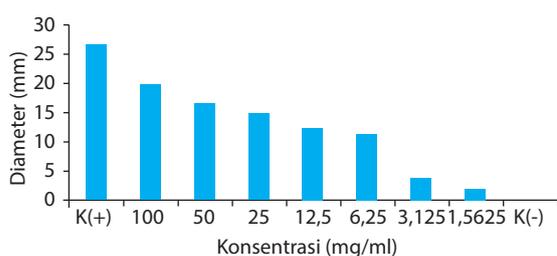
Akuabides digunakan sebagai kontrol negatif dan antibiotik gentamisin sebagai kontrol positif. Zona hambat yang terbentuk diukur dengan menggunakan jangka sorong. Penetapan sensitivitas berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk dilakukan berdasarkan Standar *breakpoints* metode *Clinical Laboratory Standard Institute* (CLSI).¹⁴

Hasil

Aktivitas antibakteri ekstrak teh hijau dan teh hitam dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat pada media uji MHA yang terlihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Ekstrak Teh Hijau, Terhadap Pertumbuhan Bakteri *S. aureus*. Kontrol Positif ;Gentamicin 10 μ g, kontrol negatif; aquadest



Gambar 2. pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak teh hitam, terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Kontrol positif ;Gentamisin 10 μ g, kontrol negatif; akuades

Konsentrasi setiap ekstrak teh hijau menghasilkan diameter zona hambat yang berbeda. Diameter zona hambat kontrol positif gentamisin 26,67 mm, sementara pada

kontrol negatif (akuades) tidak terbentuk zona hambat. Konsentrasi ekstrak 100 mg/ml membentuk zona hambat dengan diameter 16 mm pada teh hijau dan 20 mm pada teh hitam. Semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Pada konsentrasi 1,5625 mg/ml, kedua ekstrak baik teh hijau maupun teh hitam sama-sama memberikan hasil diameter zona hambat bakteri sebesar 2 mm.

Diskusi

Hasil penghitungan fenol total ekstrak teh hijau dengan volume 40 ml adalah 62,39% (b/v). Total fenol dari ekstrak teh hitam dengan volume 37,5 ml adalah 9,25% (b/v). Hal itu sesuai dengan teori bahwa teh hijau memiliki kadar fenol lebih tinggi dibandingkan teh hitam. Agaknya karena teh hitam telah mengalami fermentasi, sedangkan teh hijau tidak difermentasi.¹⁵ Zona hambat yang terbentuk pada teh hijau maupun teh hitam memperlihatkan bahwa kedua jenis teh tersebut memiliki kandungan antibakteri. Pada kontrol positif (gentamisin) diameter zona hambat yang terbentuk adalah > 15 mm, yang menunjukkan bahwa *S. aureus* sensitif terhadap gentamisin.¹⁴

Kandungan polifenol yang terdapat pada teh dapat berikatan dengan senyawa organik lain, khususnya protein. Ikatan antara katekin dengan protein pada membran sel bakteri *S. aureus* menyebabkan kebocoran membran sel sehingga menyebabkan kematian. Senyawa epigalokatekin galat menyebabkan terjadinya penghambatan aktivitas enzim dan sintesis lemak bakteri. Flavonoid yang ada pada teh hijau dan teh hitam juga dapat menghambat sintesis asam nukleat, mengganggu fungsi membran sitoplasma, dan metabolisme energi.¹⁶ Penghambatan bakteri juga dapat terjadi akibat senyawa kompleks yang terbentuk oleh saponin, Senyawa kompleks ini bisa menyebabkan kematian sel bakteri dengan

rusaknya permeabilitas dinding sel bakteri.¹⁷

Pada penelitian ini, seluruh konsentrasi ekstrak menghasilkan zona hambat yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk. Pada konsentrasi yang lebih besar, kandungan senyawa antibakteri semakin banyak sehingga efeknya semakin kuat sebagaimana terlihat pada zona hambat yang terbentuk.

Susanto dan Ruga¹⁸ mengklasifikasikan kekuatan daya hambat bakteri berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk. Jika diameter zona hambat bakteri yang terbentuk ≥ 21 mm maka dikategorikan sangat kuat, bila diameter zona hambat yang terbentuk antara 11- 20 mm, maka kekuatan daya hambat dikategorikan kuat. Daya hambat dikategorikan sedang bila diameter zona hambat 6-10 mm. Jika diameter zona hambat bakteri yang terbentuk ≤ 5 mm maka masuk kategori lemah.

Diameter zona hambat ekstrak teh hijau lebih kecil dibandingkan ekstrak teh hitam. Hasil tersebut berbanding terbalik dengan kadar total fenol ekstrak teh hijau yang jauh lebih tinggi dibandingkan teh hitam. Perbedaan tersebut mungkin disebabkan lama penyimpanan ekstrak sebelum digunakan. Kemungkinan lain hasil ekstrak teh hijau yang didapat kurang homogen dibandingkan dengan teh hitam, sehingga konsentrasi yang didapatkan pada setiap kertas cakram penelitian ini bisa berbeda antara ekstrak teh hijau dengan ekstrak teh hitam. Selain itu kemungkinan lain adalah bakteri *S. aureus* lebih sensitif terhadap ekstrak teh hitam dibandingkan dengan ekstrak teh hijau. Hasil ini selaras dengan penelitian penelitian yang telah dilaporkan oleh beberapa penelitian terdahulu, dimana efektivitas antibakteri yang didapat dengan mengukur diameter zona hambat menunjukkan hasil yang berbeda-beda.¹⁹⁻²¹

Berdasarkan hasil penelitian ini dimungkinkan untuk melakukan kombinasi

antara senyawa ekstrak teh dengan antibiotik yang gagal membunuh bakteri. Senyawa mana yang dapat digunakan dan metode penggabungan yang sesuai memerlukan penelitian lebih jauh.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, kedua ekstrak baik teh hijau maupun teh hitam berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus in vitro*.

Daftar Pustaka

- World Health Organization. WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000–2011. Geneva: Department of Health Statistics and Information Systems; 2013.
- Gupta M, Sharma R, Kumar A. Comparative potential of simvastatin, Rosuvastatin and Fluvastatin against bacterial infection: an in silico and in vitro study. *Orient Pharm Exp Med*. 2019;1–17.
- Brown D. Antibiotic resistance breakers: can repurposed drugs fill the antibiotic discovery void? *Nat Rev Drug Discov*. 2015;14(12):821–32.
- Vandevelde NM, Tulkens PM, Van Bambeke F. Modulating antibiotic activity towards respiratory bacterial pathogens by co-mediations: a multi-target approach. *Drug Discov Today*. 2016;21(7):1114–29.
- Yunus R, Hilman M, Darmayani S. Inhibition of juice komba-komba chromolaena odorata leaf against growth of bacteria *Staphylococcus Aureus*. *Int J Appl Biol*. 2019; 3(1): 55-61.
- Schwan WR. *Staphylococcus aureus* toxins: armaments for a significant pathogen. *Toxins*. 2019; 11 (8): 457.
- Jigisha A, Nishant R, Navin K, Pankaj G. Green tea: a magical herb with miraculous outcomes. *Int. Res. J. Pharm*. 2012; 3: 139–148.
- Gupta DA, Bhaskar DJ, Gupta RK, Karim B, Jain A, Dalai DR. Green tea: a review on its natural anti-oxidant therapy and cariostatic benefits. *Biol. Sci. Pharm. Res*. 2014; 2: 8–12.
- Serafini M, Del Rio D, Yao DN, Bettuzzi S, Peluso I. 2011. Health benefits of tea, in *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects, 2nd Edn*, Chapter 12, eds I. F. F. Benzie and S. Wachtel-Galor (Boca Rotan, FL: CRC Press), 239–62.
- Mitrowihardjo S, Mangoendidjojo W, Hartiko H, Yudono P. Catechins content and quality (colour, flavor, appearance) of six tea clones (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) at different altitude growings. *Agritech* 2012; 32(2): 199-205.
- Rohdiana N. Teh: Proses karakteristik & komponen fungsionalnya. *Food Rev Indones*. 2015; 10(8): 34-7.
- Li M, Liu JT, Pang XM, Han CJ, Mao JJ. Epigallocatechin-3-gallate inhibits angiotensin II and interleukin-6-induced C-reactive protein production in macrophages. *Pharmacol. Rep*. 2012; 64:912–918.
- Sanchez-Rangel JC, Benavides J, Heredia JB, Zevallos LC, Jacobo-Velazquez DA. The Folin–Ciocalteu assay revisited: improvement of its specificity for total phenolic content determination. *Anal Methods*. 2013; 5: 5990-5999.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fourth Informational Supplement. CLSI Document M100-S24, Wayne. 2014; 34(1).
- Rahayu F, Jose C, Haryani Y. Total Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Dari Produk Teh Hijau dan Teh Hitam Tanaman Bangun-Bangun (*Coleus amboinicus*) Dengan Perlakuan Ett Rumpun Paitan. *JOM FMIPA*. 2015; 2(1): 170-5.
- Manik FD, Hertiani T, Anshory H. Analisis korelasi antara kadar flavonoid dengan aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun kersen (*Muntingia calabura* l.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Khazanah* 2014; 6(2): 1-10. 13
- Ernawati, Sari DK. Kandungan senyawa kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana p.mill*) Terhadap bakteri *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kajian Veteriner* 2015; 3(2): 203-11.
- Susanto DS, Ruga R. Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarman Scientife* 2012;11 (2): 181-190.
- Amelia R, Sudomo P, Widarsi L. Perbandingan uji efektivitas ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) sebagai anti bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara in vitro. *Bina Widya*. 2012;23(4): 177-82.
- Patil MP, Patil KT, Ngabire D, Seo YB, Kim GD. Phytochemical, antioxidant and antibacterial activity of black tea (*Camellia Sinensis*). *Int J Pharmacogn Phytochem Res*. 2016;8(2): 341-6.
- Langroudi ME, Abdossi V. Evaluation the effects of black tea extract (*Comellia sinensis*) on *Staphylococcus aureus* at in vitro condition. *Acad. Res. J. Agri. Sci. Res* 2015;3(2): 21-4.