

Review Artikel: Aktivitas Farmakologi Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Jesica Virginia^{1*}, Muhammad Iqbal², Ramadhan Triyandi³, Femmy Andrifianie⁴

¹ Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Coffea canephora atau kopi robusta adalah tanaman budidaya berbentuk pohon yang termasuk dalam famili *Rubiaceae* dan genus *Coffea*. Tanaman ini paling banyak ditanam di Indonesia yaitu sebesar 91% lebih banyak dibandingkan dengan kebun kopi arabika dan memiliki potensi yang besar dalam pemanfaatannya sebagai alternatif pengobatan pada berbagai penyakit. Kopi robusta mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan polifenol. Dua senyawa polifenol utama yang ditemukan dalam kopi adalah asam klorogenat dan kafein, yang masing-masing menyumbang sekitar 90% dari semua fenol yang ditemukan dalam kopi. review article ini bertujuan untuk mengetahui berbagai aktivitas farmakologi yang terdapat pada kopi robusta yang diperoleh dari studi eksperimental yang dilakukan dengan menggunakan basis data elektronik berupa Google Scholar, Pubmed, dan Mendley. Adapun kriteria inklusi dalam pencarian artikel berupa artikel berbahasa Indonesia dan Inggris yang terbit dalam 10 tahun terakhir dan kriteria eksklusinya berupa artikel yang tidak dapat diakses secara lengkap. Hasil pengkajian dari 25 artikel menunjukkan bahwa tanaman kopi robusta pada bagian biji, daun dan kulit buah memiliki aktivitas farmakologi antibakteri, antioksidan, antidiabetes, antikanker, antiinflamasi, antifungi dan biolarvasida.

Kata Kunci: *Coffea canephora*, Kopi robusta, Farmakologi

Article Review: Pharmacological Activity of Robusta Coffee Plants (*Coffea canephora*)

Abstract

Coffea canephora or robusta coffee is a tree-shaped cultivated plant belonging to the Rubiaceae family and the Coffea genus. This plant is most widely planted in Indonesia, namely 91% more than Arabica coffee plantations and has great potential in its use as an alternative treatment for various diseases. Robusta coffee contains flavonoids, alkaloids, tannins, saponins and polyphenols. The two main polyphenolic compounds found in coffee are chlorogenic acid and caffeine, which each account for about 90% of all phenols found in coffee. This review article aims to determine the various pharmacological activities found in robusta coffee obtained from experimental studies conducted using electronic databases in the form of Google Scholar, Pubmed, and Mendley. The inclusion criteria in the article search were articles in Indonesian and English published in the last 10 years and the exclusion criteria were articles that could not be accessed in full. The results of the study of 25 articles show that the robusta coffee plant in the seeds, leaves and fruit skin has antibacterial, antioxidant, anticancer, anti-inflammatory, antifungal, antidiabetic, and biolarvicide pharmacological activities.

Keywords: *Coffea canephora*, Robusta coffee, pharmacology

Korespondensi: Jesica Virginia, alamat Jl. Kopi No. 26C, Kec. Rajabasa, Bandar Lampung, hp 087811931427, e-mail: jescavirginiaa@gmail.com

Pendahuluan

Tanaman Kopi robusta (*Coffea canephora*) adalah tanaman budidaya berbentuk pohon yang termasuk dalam famili *Rubiaceae* dan genus *Coffea*.¹ Komoditas tanaman ini paling banyak ditanam di Indonesia yaitu sebesar 91% lebih banyak dibandingkan dengan kebun kopi arabika dan berpotensi besar dalam menyumbangkan devisa negara.² Selain itu, kopi robusta juga memiliki potensi dengan peluang yang besar dalam pemanfaatannya sebagai alternative

pengobatan. Kopi robusta mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan polifenol. Dua senyawa polifenol utama yang ditemukan dalam kopi adalah asam klorogenat dan kafein, yang masing-masing menyumbang sekitar 90% dari semua fenol yang ditemukan dalam kopi.³ Kandungan bioaktif pada kopi robusta telah banyak digunakan sebagai bahan obat-obatan yang meliputi antioksidan, antivirus, antijamur, antiinflamasi dan antibakteri.⁴

Terdapat penelitian yang menunjukkan

aktivitas farmakologi kopi robusta yang berasal dari berbagai kandungan senyawa metabolit sekundernya. Di dalam kopi robusta terdapat kandungan senyawa kafein yang memiliki sifat anti inflamasi karena kesamaan struktur molekul dengan nukleotida adenosin. Kopi robusta juga dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri karena adanya kandungan asam klorogenat yang bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran plasma sehingga menurunkan fungsi pertahanan sel bakteri dan terjadi kebocoran dari nukleotida dan isi sitoplasma.⁵ Penelitian lain menunjukkan bahwa kopi robusta memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat yang berasal dari Senyawa flavonoid, saponin dan tanin karena kemampuan menangkap radikal bebas untuk mencegah stress oksidatif.⁶ Dari latar belakang diatas, *review* artikel ini bertujuan untuk mengetahui berbagai aktivitas farmakologi dari tanaman kopi robusta sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif dalam pengobatan dengan tanaman herbal.

Isi

Pada penulisan ini, digunakan metode *literature review* dengan mengumpulkan berbagai artikel penelitian. Sumber pencarian artikel jurnal yang telah dipublikasikan secara daring pada database Google Scholar dan Pubmed yang dilakukan pada bulan Februari 2024. Adapun kriteria inklusi dari pencarian, yaitu artikel penelitian menggunakan bahasa indonesia dan bahasa inggris, artikel dipublikasi dalam waktu 10 tahun terakhir (2013-2023) yang membahas mengenai aktivitas farmakologi kopi robusta.

Tanaman kopi robusta memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Pada penelitian ekstrak biji kopi robusta diperoleh diameter zona hambat 22,5 mm, 24 mm dan 27 mm.⁷ Sedangkan pada kulit kopi diameter zona hambat sebesar 6,5-7,8 mm.⁸ Aktivitas antibakteri ekstrak biji kopi terhadap *Salmonella typhi* diperoleh diameter zona hambat 0,90-4,42 mm,⁹ sedangkan pada *Staphylococcus epidermidis* diperoleh zona hambat 6,53-8,21 mm dan pada *Pseudomonas aeruginosa* diperoleh zona hambat 7,7-10,88 mm.¹⁰ Beberapa penelitian terhadap *Staphylococcus aureus* diperoleh zona hambat pada ekstrak biji kopi yaitu 3,69-7,95 mm,¹¹

pada daun kopi 1,6-8,4 mm,¹² dan pada kulit kopi 15,1-15,5 mm.⁸ Perbedaan hasil diameter zona hambat ini dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder pada bagian tanaman dan juga konsentrasi yang digunakan semakin besar konsentrasi maka semakin luas diameter zona hambat yang terbentuk.⁹

Flavonoid merusak dinding sel bakteri, melalui perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sedangkan alkaloid bereaksi dengan asam amino bakteri dan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik sehingga DNA bakteri mengalami kerusakan.⁷ senyawa fenol membunuh mikroorganisme seperti bakteri dengan mendenaturasi protein pada sel. Saponin sebagai antibakteri yaitu dengan mendenaturasi protein. Karena zat aktif permukaan saponin mirip deterjen maka dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan permeabilitas membran bakteri dirusak. Asam klorogenat bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran plasma sehingga menurunkan fungsi pertahanan sel bakteri dan terjadi kebocoran dari nukleotida dan isi sitoplasma.⁵

Kopi robusta memiliki potensi sebagai antidiabetes. Ekstrak biji kopi robusta dapat menurunkan kadar glukosa pada tikus wistard DM dengan dosis 200 mg/kgBB penurunan sebesar 10,18%. dosis 300 mg/kgBB penurunan sebesar 15,18% dan dosis 400 mg/kgBB Penurunan kadar glukosa 32,51%. Efek penurunan kadar glukosa darah ini disebabkan karena kopi mengandung dua senyawa kompleks terbanyak, yaitu asam klorogenat dan kafein.¹³ Pada ekstrak daun kopi robusta dosis 250 mg/kgBB menghasilkan persen penurunan yaitu 53,97% terhadap mencit diinduksi glukosa 20%. Asam klorogenat menghambat translokasi glukosa-6 fosfat yang dapat menunda absorpsi glukosa pada saluran cerna sehingga menghindari terjadinya hiperglikemia.¹⁴ Pada penelitian lain dengan dosis 236 mg/kgBB dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan persen penurunan sebesar 72,48%. Penurunan ini berasal dari senyawa alkaloid yang dapat menurunkan glukoneogenesis sehingga kadar glukosa darah menurun, sedangkan flavonoid akan menstimulasi sinyal pelepasan Insulin dengan meningkatkan ion Ca²⁺ sehingga memperbaiki

Sensitifitas reseptor insulin. Infusum daun kopi robusta juga dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit DM pada dosis 5% dari 312,50+62,41 mg/dl menjadi 100,67+26,07 mg/dl.¹⁵

Kopi robusta memiliki potensi sebagai antikanker. Ekstrak biji kopi robusta dengan konsentrasi 400 µg/mL menunjukkan aktivitas antiangiogenesis terhadap sel kanker MCF-7 sebesar 83,25% yang berasal dari Asam klorogenat, flavonoid dan senyawa hidroksi hidrokuinon. hidroksi hidrokuinon merupakan konstituen bahan kering utama dalam biji yang berperan sebagai ligan potensial PPAR γ dan induksi apoptosis sel kanker payudara¹⁶. Kopi juga berpotensi sebagai antiinflamasi. Pemberian dosis ekstrak daun kopi 120 mg/kg pada edema kaki tikus mengalami pengurangan edema sebesar 20% dalam waktu 20 menit dan 50% dalam waktu 120 menit yang berasal dari kandungan kafein. Kafein adalah metil xantin yang memiliki sifat anti-inflamasi karena kesamaan struktur molekul dengan nukleotida adenosin. Kafein memblokir aksi adenosin melalui aksi pada inhibitor kompetitif untuk reseptor adenosin.¹⁷

Kopi robusta memiliki potensi sebagai antifungi. Ekstrak biji kopi robusta memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* dengan diameter zona hambat 7,4-13,4 mm. Adanya senyawa saponin dan alkaloid dapat menyebabkan kerusakan membran sel jamur *Candida albicans* dengan cara berikatan dengan ergosterol sedangkan flavonoid dapat menghambat pembentukan spora jamur dengan cara berikatan dengan dinding sel.¹⁸ Ekstrak daun kopi robusta juga mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada konsentrasi 30% dan 32,5% yang ditandai dengan tabung yang tampak jernih. Semakin tinggi konsentrasi perlakuan, maka semakin kecil tingkat kekeruhan pada tabung dan mengakibatkan penurunan jumlah koloni *Candida albicans*. Saponin dalam daun Kopi robusta termasuk dalam *phytochemical* yang memiliki spektrum aktivitas sebagai antifungi karena kemampuannya dalam membentuk kompleks dengan protein dan dinding sel sehingga terjadi denaturasi protein dan rusaknya dinding sel dan mengakibatkan sel akhirnya lisis.¹⁹

Kopi robusta memiliki aktivitas

antioksidan alami. Ekstrak biji kopi memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC₅₀ 47,77 ppm.²⁰ Perbandingan ekstrak biji kopi robusta dengan perbedaan daerah tempat tumbuh menghasilkan nilai IC₅₀ 55,13 ppm, 56,48 ppm, dan 54,14 ppm. Pada ekstrak daun kopi diperoleh nilai IC₅₀ 43,83 ppm.²¹ Sedangkan pada fraksi kulit kopi diperoleh nilai IC₅₀ 40,68 ppm.²² Perbandingan aktivitas antioksidan fraksi kulit kopi dengan berbagai pelarut diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 118,2 ppm, 82,52 ppm, 55,67 ppm. Senyawa polifenol yang paling banyak terkandung pada kopi adalah asam klorogenat dan asam kafeat.²³ Polifenol memiliki sifat antioksidan yang berkontribusi terhadap perlindungan pada penyakit kardiovaskular, kanker, dan osteoporosis serta memiliki peran dalam pencegahan penyakit neurodegeneratif dan diabetes mellitus. Senyawa flavonoid, saponin dan tanin memiliki kualitas antioksidan karena kemampuan menangkap radikal bebas yang beroperasi sebagai donor atom hidrogen.²⁰

Ekstrak kulit kopi robusta sebagai antioksidan mampu mencegah kerusakan mukosa lambung gaster yang diinduksi asam asetat pada dosis 1000 mg/KgBB dan 1500 mg/KgBB. Flavonoid diketahui memiliki efek seperti antispasmodik, antisekretori, antidiarrheal dan antiulcer pada sistem gastrointestinal karena faktor karakteristik antioksidannya. Salah satu senyawa flavonoid adalah quercetin yang menghambat histamin karena histamin merupakan mediator utama dalam penyakit inflamasi.²⁴

Penggunaan kopi robusta sebagai pengendalian jentik nyamuk berpotensi sebagai biolarvasida. Ekstrak n-heksan daun kopi efektif membunuh larva pada konsentrasi 2,5% dengan waktu 1.3 jam sedangkan ekstrak etil asetat membutuhkan waktu 1.4 jam.²⁵ Penelitian lain menunjukkan pada konsentrasi 5% kematian larva sebesar 82%. Hal ini disebabkan oleh senyawa flavonoid dan saponin yang merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang bersifat toksik. Flavonoid bekerja sebagai racun pernapasan untuk membunuh larva. 2 senyawa inilah yang memungkinkan larva tidak mudah untuk menjadi resisten karena kemampuan larva untuk membentuk sistem pertahanan tubuh

terhadap beberapa senyawa yang berbeda secara bersamaan akan lebih kecil dibandingkan dengan senyawa insektisida tunggal.²⁶ Daun Kopi juga berpotensi sebagai rapelan untuk mencegah penyakit yang disebabkan oleh nyamuk seperti demam berdarah. Ekstrak daun kopi mampu mencapai ED₉₉ pada konsentrasi 50%. Hal ini disebabkan oleh flavonoid yang mempunyai efek sebagai repelan karena menghambat transfer elektron pada *NADH-koenzim ubiquinolone reduktase* (komplek I) dari sistem transpor elektron dalam mitokondria, yang akan merusak ORNs (*Specialized Odour Receptor Neurons*) terutama OR83b dan memanipulasi sinyal yang seharusnya dideteksi sehingga nyamuk tidak mendekati permukaan kulit.²⁷

Ringkasan

Tanaman kopi robusta memiliki potensi sebagai antibakteri pada bakteri patogen penyebab penyakit. Selain itu kopi robusta juga berfungsi sebagai antifungi, antiinflamasi, antidiabetes, antikanker dan antioksidan yang bermanfaat dalam efek protektif pada mukosa. Bagian yang berpotensi pada tanaman kopi robusta adalah daun, biji, dan kulit buah. Kopi robusta juga memiliki efek sebagai biolarvasida. Aktivitas farmakologi dari tanaman kopi robusta berasal dari kandungan metabolit sekunder yaitu flavonoid, fenol, saponin, tanin, alkaloid, asam klorogenat dan kafein.

Simpulan

Tanaman kopi robusta memiliki berbagai potensi aktivitas farmakologi yang dapat dikembangkan menjadi alternatif pengobatan sebagai antibakteri, antifungi, antidiabetes, antikanker, anti-inflamasi, antikanker, serta sebagai antioksidan yang dapat memiliki efek protektif pada mukosa dari agen perusakan.

Daftar Pustaka

1. Putri FA, Arumsari A, Rusnadi R. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Kopi Robusta (*Coffea Canephora* Pierre Ex A. Froehner) Dan Kopi Luwak Robusta (*Coffea Canephora* Pierre Ex A. Froehner) Dengan Metode Dpph (1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Prosiding Farmasi*. 2019;5(2):270–274.
2. Hamni A, Akhyar G, Suryadiwansa, Burhanuddin Y, Tarkono. Potensi Pengembangan Teknologi Proses Produksi Kopi Lampung. *Jurnal Mechanical*. 2013; 4(1), 45-51.
3. Pristiana D. Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Fenol Berbagai Ekstrak Daun Kopi (*Coffea Sp.*): Potensi Aplikasi Bahan Alami Untuk Fortifikasi Pangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2017;6(2): 89–92.
4. Amiliyah R, Sumono A, Hidayati L. Deformasi Plastik Nilon Termoplastik Setelah Direndam dalam Ekstrak Biji Kopi Robusta. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2015;3(1):117–121.
5. Marsya NM, Yuwono HS. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Riset Kedokteran*. 2021;1(1):55-58.
6. Wigati EI, Pratiwi E, Nisa TF, Utami NF. Uji Karakteristik Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora* Pierre) Dari Bogor, Bandung Dan Garut Dengan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2018;8(1):59-66.
7. Tanauma HA, Citraningtyas G, Lolo WA. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Pharmacon*, 2016;5(4):243–251.
8. Harahap MR. Aktivitas Daya Hambat Limbah Daging Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) Aceh Terhadap Bakteri *S.aureus* dan *E.coli*. *Jurnal Kesehatan*, 2018;9(1), 93-97.
9. Ranasatri AA, Mahmudah N, Aisyah R, Sintowati R. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Biomedika*. 2021;13(2):101–110.
10. Setiawan MA, Austin S, Akademi T, Bina F, Kendari H. Uji Daya Hambat Ekstrak Biji Kopi Robusta Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Warta Farmasi*. 2017;6(2):12–18.
11. Yaqin MA, Nurmilawati M. The Effect of Robusta Coffee Extract (*Coffea robusta*) As Inhibitors Of Growth *Staphylococcus aureus*. *Jurnal UNS*. 2015:867–872.
12. Dephinto Y, Muslim Z. Perbandingan

- Efektivitas Antimikroba Ekstrak Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Dengan Variasi Pengerangan terhadap *Staphylococcus aureus*. UNES Journal of Scientech Research, 2018;3(1):76-80.
13. Rusman, Agus SPMI, Jasmiadi. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea Chanefora L*) Pada Tikus Diabetes Melitus. Jurnal Novem Medika Farmasi. 2023;1(2):9–17.
 14. Duppa MT, Hafid M, Medicine F. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Hewan Uji Mencit (*Mus musculus*). Jurnal Fito Medicine. 2022;14(1):43-47.
 15. Purwaningsih S. Pengaruh Pemberian Daun Kopi (*Coffea robusta Lindl*) Terhadap Kadar Gula Darah Mencit Akibat Diinduksi Aloksan. Veterinaria Medika, 2014;7(3): 208–215.
 16. Hasan AEZ, Utami NF. Extraction Of Robusta Coffee Beans (*Coffea Canephora*) From Wonosobo By Ultrasonic Waves And Anticancer Tests. Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi. 2022;12(1):89–99.
 17. Galam NZ, Gambo I M, Rabiun A, Chinelo N, Dami S. Anti-inflammatory Effect of Aqueous Extract of Coffee plant leaves (*Coffea canephora*) in Rats. Journal of Natural Science Research. 2013;3(7):191–194.
 18. Rosa Y, Riyanto R. Potential of Robusta Coffee Bean Extract (*Coffea canephora*) Peaberry Roasted and Green Bean Pagar Alam City against the Growth of *Candida albicans* Fungus. Jurnal Biologi Tropis. 2022;22(4):1108–1114.
 19. Rahmawati W, Winarsih S, Nurdiana. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta (*Coffea robusta Lindl*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara In Vitro. Jurnal Brawijaya. 2013:1-7.
 20. Kurniawan G, Chabibah, Rahmawati RP, Ari, F, Apriliyani F. Uji Aktifitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta l.*) Di Kudus Dengan Metode Dpph. Indonesia Jurnal Farmasi. 2023;8(2):127-135
 21. Hasanah M, Maharani, Munarsih E. Daya Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Kopi Robusta (*Coffea Robusta*) Terhadap Pereaksi DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*). Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology 2017;4(2):42-49.
 22. Muzdalifa D, Jamal S. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fraksi Kulit Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Pereaksi DPPH (*1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil*). Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal. 2019;4(2):41–50.
 23. Marcelinda A, Ridhay A. The Atioxidant Activity Of Husk Coffea (*Coffea sp*) Extract Base On Various Levels Of Polar Solvent. Online Jurnal of Natural Science. 2016;5(1):21–30.
 24. Handayani RD, Kristiana R, Andhika, Herdiawan MF. Efek Kulit Kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap perbaikan histopatologi gaster tikus diinduksi asam asetil salisilat. Medika Kartika Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, 2023;6(3):283–294.
 25. Marcellia S, Ulfa AM, Azizah FN. Uji Larvasida Ekstrak Etil Asetat Dan N-Heksana Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan. 2022;8(4):350–357
 26. Kurniawan Y, Dhipa BU. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kopi Robusta (*Coffea Canephora Pierre Ex Froehn*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti Instar*. Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal. 2018;3(1):2502–8421.
 27. Alimin L, Setyaningrum E, Angraini DI. Efektivitas Ekstrak Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Sebagai Repelan Terhadap *Aedes aegypti*. *Bio Wallacea* : Jurnal Penelitian Biologi Journal of Biological Research, 2022;9(1):15.23.