

Editorial

AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOPI ROBUSTA DALAM MEMPERCEPAT KEJADIAN PENYEMBUHAN LUKA PADA ULKUS DIABETIKUM

Farhana Fitri Amalia

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

**E-mail : farhanafitriamalia@gmail.com*

ABSTRAK

Ulkus diabetikum merupakan salah satu komplikasi mayor dari diabetes yang berhubungan dengan gangguan neurologi dan peredaran darah perifer. Infeksi pada ulkus diabetikum sering terjadi akibat bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Terdapat banyak terapi terbaru untuk mempercepat penyembuhan infeksi ulkus diabetikum, salah satunya dengan menggunakan kopi robusta. Kopi robusta mengandung senyawa aktif asam klorogenat, kafein, trigonelin dan flavonoid yang bersifat antibakteri. Kandungan ini terbukti memiliki aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan bakteri terbanyak penyebab ulkus diabetikum. Kopi robusta memiliki kemampuan mempercepat penyembuhan ulkus melalui sifat higroskopis dan pH yang sesuai dengan kulit, selain itu kopi robusta mampu memperkuat fungsi imunologi berupa aktivasi leukosit, PMN, sitokin, enzim MMP dan TIMP sebagai aktivitas debrimen autolitik. Kopi robusta juga secara klinis telah diuji coba pada berbagai jenis luka, termasuk pada ulkus diabetikum dan didapatkan keluaran klinis yang baik berupa penyembuhan luka yang lebih cepat. Luka yang diberikan kopi robusta kering lebih cepat dengan jaringan granulasi tumbuh tanpa komplikasi infeksi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diberikan terapi konvensional NaCl 0,9%.

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri, Kopi Robusta, Penyembuhan Luka, Ulkus Diabetikum

ABSTRACT

*Diabetic ulcer is one of the major complications of diabetes associated with neurological disorders and peripheral blood circulation. Infection in diabetic ulcers often results from the bacteria *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Pseudomonas aeruginosa*. There are many renewable therapies to accelerate the healing of diabetic ulcer infections, one of which is by using robusta coffee. Robusta coffee contains active antibacterial compounds which are chlorogenic acid, caffeine, trigonellins and flavonoids. These content has been shown to have antibacterial activity on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa* which are the most bacteria that cause diabetic ulcers. Robusta coffee has the ability to accelerate ulcer healing through hygroscopic properties and pH that is suitable for the skin, besides robusta coffee can strengthen the immunological function in the form of leukocyte activation, PMN, cytokines, MMP and TIMP enzymes as autolytic debrient activity. Robusta coffee has also been clinically tested on various types of wounds, including diabetic ulcers and obtained good clinical output in the form of faster wound healing. Wounds treated with Robusta coffee dried faster with granulation tissue growing without infectious complications compared to the control group given by NaCl 0.9% as a conventional therapy.*

Keywords: Antibacterial Activity, Robusta Coffee, Wound Healing, Diabetic Ulcer

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas pangan yang paling penting di dunia. Terdapat sekitar 60 negara tropis dan subtropis yang menghasilkan kopi secara ekstensif dan menjadikan kopi sebagai produk ekspor utama pertanian¹. Terdapat 124 spesies kopi, namun hanya tiga spesies yang sering dikonsumsi dan dibudidayakan secara ekstensif, yaitu kopi robusta (*Coffea canephora*), kopi arabika (*Coffea arabica*) dan kopi liberika (*Coffea liberica*) yang merupakan hasil persilangan antara kopi robusta dan arabika².

Indonesia merupakan negara keempat penghasil kopi terbesar di dunia. Kopi menjadi komoditas ekspor unggulan karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi, permintaan kopi Indonesia terus meningkat dari waktu ke waktu. Kopi Robusta merupakan spesies yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia karena kondisi tanah dan iklim yang sesuai¹. Salah satu provinsi penghasil Kopi Robusta terbesar di Indonesia adalah provinsi Lampung. Lampung menempati posisi kedua penghasil kopi robusta terbesar dengan jumlah produksi 110.325 ton/tahun pada tahun 2017³.

Kopi merupakan salah satu bahan alam yang dipercaya oleh masyarakat sebagai *ethnomedicine* karena memiliki banyak khasiat⁴. Kopi Robusta mengandung lebih banyak senyawa aktif dibandingkan spesies kopi lainnya. Kandungan di dalamnya yaitu asam klorogenat, kafein, trigonelin, serta berbagai jenis senyawa polifenol. Asam klorogenat yang menjadi salah satu kandungannya memiliki banyak aktivitas farmakologi berupa antioksidan, antibakteri, antivirus hepatitis B, anti hipertensi, antidiabetes, dan hepatoprotektor⁵.

Kopi Robusta terbukti memiliki daya antibakteri pada beberapa bakteri baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Pada bakteri gram positif, Kopi Robusta mampu menghambat pertumbuhan bakteri

Staphylococcus aureus, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus pneumoniae*⁶. Sedangkan pada gram negatif mampu menghambat bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Porphyromonas gingivalis*⁷.

Salah satu praktek *ethnomedicine* pada masyarakat perkebunan kopi adalah dengan menggunakan bubuk kopi sebagai terapi untuk mempercepat penyembuhan luka. Bubuk kopi, terutama Kopi Robusta yang banyak dibudidayakan di Indonesia ditaburkan di atas luka untuk menutupi luka terbuka⁴.

Ulkus diabetikum merupakan salah satu komplikasi mayor dari diabetes. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2014 sekitar 422 juta orang di dunia menderita diabetes dan jumlah ini meningkat dengan cepat terutama di negara berkembang⁸. Sedangkan Pada tahun 2017, sekitar 425 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes. China menjadi negara dengan penderita diabetes terbanyak di dunia dengan 114 juta penderita. Indonesia menduduki peringkat ke tujuh untuk penderita diabetes terbanyak di dunia dengan jumlah 10,3 juta penderita^{9,10,11}. Baik penderita diabetes tipe 1 maupun 2 berisiko tinggi untuk mengalami ulkus diabetikum. Sekitar 85% kasus amputasi ekstremitas bawah didahului dengan perawatan ulkus yang tidak baik. Tingkat amputasi ekstremitas bawah 15 kali lebih tinggi pada penderita diabetes dibandingkan dengan penderita non-diabetes¹².

Prevalensi ulkus diabetikum diseluruh dunia adalah 6,3%, dengan Amerika Utara sebagai negara dengan prevalensi tertinggi yaitu 13,0% dan Oceania sebagai negara dengan prevalensi terendah yaitu 3,0%. Sedangkan benua dengan prevalensi tertinggi yaitu Afrika (7,2%), diikuti dengan Asia (5,5%) dan Eropa (5,1%)¹³.

Insiden ulkus terus meningkat akibat dari prevalensi diabetes yang juga terus meningkat dan diperparah dengan gaya hidup penderita

diabetes tersebut. Penelitian menunjukkan bahwa tiap 30 detik terdapat satu amputasi akibat diabetes, dan total biaya medis yang dikeluarkan dalam perawatan ulkus diabetikum adalah 8659 US Dollar/ pasien. Sedangkan beban biaya negara di Amerika untuk perawatan ulkus diabetikum adalah sekitar 9 – 13 Miliar US Dollar/tahun¹².

Proses penyembuhan luka pada penderita diabetes sering berjalan lambat akibat adanya faktor intrinsik seperti neuropati dan komplikasi vaskuler dan faktor ekstrinsik seperti infeksi luka¹⁴. Infeksi bukan merupakan penyebab dari ulkus diabetikum melainkan sebuah komplikasi yang memperumit gambaran patologis, salah satunya meningkatkan risiko amputasi hingga 50% pada penderita diabetes dibandingkan dengan penderita non-infeksi. Hal-hal tersebut menjadikan infeksi ulkus diabetikum menjadi beban medis, sosial dan ekonomi yang substansial bagi penderitanya sehingga dibutuhkan tatalaksana yang komprehensif dan terjangkau menurut *International Diabetes Foundation*.

ULKUS DIABETIKUM

Ulkus diabetikum merupakan komplikasi diabetes yang terdiri dari lesi jaringan dalam yang berhubungan dengan gangguan neurologis dan peredaran darah perifer terutama pada tungkai bawah¹⁴. Infeksi bakteri sekunder dihasilkan dari ulserasi pada jaringan dermal terutama pada kaki, dan ditingkatkan dengan defisiensi imunologi terutama neutrofil¹⁵. Infeksi ulkus diabetikum dapat didiagnosis secara klinis berdasarkan tanda inflamasi lokal dan sistemik berupa sekresi pus pada luka yang disertai eritema, edema, dan nyeri tekan. Diagnosis pasti baru dapat dilakukan setelah melakukan kultur bakteri pada sekret luka. Infeksi dinyatakan positif apabila terdapat 10^5 mikroba/gram jaringan tubuh pasien¹².

Menurut penelitian Naeem (2019) prevalensi bakteri yang paling banyak menginfeksi ulkus diabetikum adalah *Staphylococcus aureus* (83%), diikuti *Escherichia coli* (66%), *Klebsiella pneumoniae* (40%) dan *Pseudomonas aeruginosa* (16%)¹⁵.

Terdapat banyak terapi terbaru pada ulkus diabetikum, mulai dari terapi dengan memanfaatkan *growth factors*, matriks protein ekstraseluler, *negative pressure wound therapy*, hingga terapi menggunakan *stem cell*¹⁴. Namun terapi dengan menggunakan strategi tersebut menghabiskan banyak biaya dan hanya terdapat pada fasilitas pelayanan kesehatan tertentu sehingga sulit dijangkau oleh masyarakat Indonesia. Sebagai gantinya banyak penelitian yang dilakukan untuk mencari pengobatan berbahan alami yang cocok dengan kondisi Indonesia sebagai negara *agricultural*¹⁶. Salah satu senyawa yang memiliki banyak aktivitas farmakologi dan antibakteri adalah kopi robusta¹⁷.

KOPI ROBUSTA

Kopi berasal famili Rubiaceae, genus Coffeae memiliki 124 spesies yang tersebar diseluruh dunia¹⁸. Tanaman kopi sendiri sudah mulai dibudidayakan sejak 1500 tahun yang lalu di Yaman. Sejak itu kopi terus menjadi komoditas yang komersial dan dipasarkan keseluruh dunia¹. Kopi menjadi populer di dunia karena aroma serta efek konsumsinya yang dapat merangsang sistem saraf pusat. Sebagai negara penghasil kopi keempat terbesar di dunia, kopi memiliki peran penting bagi perekonomian Indonesia yaitu sebagai sumber pendapatan petani dan penyedia lapangan kerja, juga sebagai sumber devisa negara¹⁷.

Kopi mengandung lebih dari 800 senyawa aktif yang terdiri dari senyawa volatil dan non-volatil. Senyawa yang paling terkenal efeknya adalah kafein dan asam klorogenat. Selain itu kopi juga mengandung banyak

antioksidan yang terdiri dari beberapa jenis polifenol, salah satunya adalah flavonoid¹⁷. Kopi robusta merupakan spesies dari kopi yang memiliki kadar antioksidan dan flavonoid yang cukup tinggi, terutama apabila dibandingkan dengan pesaingnya yaitu kopi arabika. Melalui Pengukuran antioksidan dengan *Lag Time LDL Oxidation* diketahui bahwa aktivitas antioksidan pada kopi robusta dua kali lipat lebih besar dibandingkan kopi arabika¹⁹.

AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOPI ROBUSTA

Kopi robusta juga mengandung banyak senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu asam klorogenat, kafein, trigonelin, dan flavonoid¹⁸. Masing-masing dari senyawa tersebut memiliki aktivitas antibakteri yang berbeda beda.

Asam klorogenat bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran plasma sehingga menurunkan fungsi pertahanan sel bakteri dan terjadi kebocoran dari nukleotida dan isi sitoplasma. Trigonelin juga memiliki aktivitas antibakteri yang kurang lebih sama seperti asam klorogenat, yaitu dengan mengganggu stabilitas membran sitoplasma bakteri. Ketidakstabilan membran menyebabkan pertukaran nutrisi bakteri terganggu sehingga metabolisme dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat²⁰. Sedangkan kafein yang merupakan senyawa alkaloid mengandung banyak nitrogen pada gugus basanya yang dapat bereaksi dengan asam amino penyusun dinding sel dan DNA bakteri. Rusaknya asam amino tersebut menyebabkan perubahan genetik dan lisis pada bakteri⁷.

Senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri paling banyak adalah flavonoid, dengan tiga mekanisme yaitu membunuh bakteri secara sinergis, mengaktifkan antibiotik dan menurunkan patogenesis bakteri. Mekanisme flavonoid dalam membunuh

bakteri terbagi menjadi penghambatan sintesis asam nukleat, merusak membran fosfolipid, dan penghambatan terhadap pompa efluks²¹.

Kopi robusta memiliki efek antibakteri yang cukup baik terutama pada bakteri penyebab ulkus diabetikum seperti *S. auerus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa*. Hasil penelitian Yaqin (2015) menunjukkan bahwa kopi robusta memiliki daya antibakteri yang signifikan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi hambat minimal 12,5%²². Sedangkan pada penelitian Tanauma (2016) ekstrak biji kopi robusta dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi minimal 10% dengan diameter zona hambat sebesar 22,5 cm⁷. Selanjutnya pada penelitian Sari (2018) didapatkan hasil daya hambat ekstrak etanol biji kopi robusta terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi minimal 25% dengan diameter zona hambat sejauh 7,7 mm²³.

Selain memiliki aktivitas bakterisidal, kopi mampu mempercepat penyembuhan luka, menghilangkan bau luka, dan memperpendek masa perawatan dirumah sakit. Sifat higroskopis dari kopi dapat menyerap air pada luka dan mempertahankan kelembapan luka, selain itu pH kopi (4,5-5,0) menyerupai pH kulit normal manusia (4,5-5,5) sehingga menciptakan kondisi yang sesuai untuk regenerasi kulit baru dan mencegah kontaminasi mikroba⁴. Kopi juga dapat memperkuat dan merangsang fungsi leukosit PMN dan makrofag serta bekerja sama dengan sitokin, enzim MMP dan TIMP sebagai aktivitas debridemen autolitik²¹.

Kopi terbukti secara klinis memiliki efektivitas yang lebih baik dalam mempercepat penyembuhan luka dibandingkan kelompok kontrol yang menggunakan terapi konvensional NaCl 0,9%. Pada penelitian Yuwono (2013) bubuk kopi diberikan pada pasien yang menderita selulitis, ulkus diabetikum, luka *postoperative*, dan luka bakar memberikan

keluaran klinis yang baik berupa pengeringan luka yang lebih cepat dengan jaringan granulasi tumbuh tanpa komplikasi infeksi. Bubuk kopi yang ditaburkan untuk menutupi luka memberikan keseimbangan yang hilang akibat terjadinya luka karena oksidator yang diproduksi oleh luka diimbangi dengan senyawa-senyawa antioksidan yang terkandung dalam kopi robusta. Cairan yang timbul pada luka juga diserap oleh bubuk kopi sehingga pengeringannya menjadi lebih cepat. Sedangkan jaringan nekrosis pada luka dihilangkan oleh kemampuan kopi robusta dalam mencerna jaringan nekrosis.

Sehingga secara keseluruhan kopi robusta memiliki kemampuan dalam mempercepat penyembuhan luka pada ulkus diabetikum dengan keluaran klinis yang minimal infeksi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afriliana A. *Teknologi Pengolahan Kopi Terkini*. Yogyakarta: Deepublish; 2018.
2. Prastowo B, Karmawati El, Rubijo, Siswanto, Indrawanto C, Munarso SJ. *Budidaya Dan Pasca Panen KOPI*. Bogor: Penelitian dan Pengembangan Pertanian; 2010.
3. Direktorat Jenderal Perkebunan KP. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kopi 2015 - 2017*. (Hendrayanti DD, Arianto Y, eds.). Jakarta: Kementrian Pertanian; 2017.
4. Yuwono HS. *The New Paradigm of Wound Management Using Coffee Powder*. *J Surg*. 2014;2(2):25-29. doi:10.12691/js-2-2-2
5. Siebert M, Berger RG, Nieter A. *Enzymatic mitigation of 5-O-chlorogenic acid for an improved digestibility of coffee*. *Food Chem*. 2018;258(March):124-128. doi:10.1016/j.foodchem.2018.03.061
6. Yaqin M, Nurmilawati M. *Pengaruh Ekstrak Kopi Robusta (Coffea robusta) sebagai Penghambat Pertumbuhan Staphylococcus aureus*. *Semin Nas XII Pendidik Biol FKIP UNS*. 2015:867-872. doi:10.1007/s10563-012-9149-9
7. Tanauma HA. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Robusta (Coffea canephora) Terhadap Bakteri Escherichia Coli*. *Pharmakon*. 2016;5(4):243-251.
8. WHO. *Diabetes*. 2018.
9. Hardayanti KR, Rau MJ, Arifuddin A. *Pengaruh Perilaku Pengendalian Diabetes Melitus Terhadap Kadar Gula Darah Pasien di Rumah Sakit Umum Anutapura Kota Palu*. *Healthy Tadulako Journal*. 2019. doi:10.2030/V4I3.12595
10. Federation ID. *IDF Diabetes Atlas Eighth Edition 2017.*; 2017. doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31679-8.
11. Vidyanto V, Arifuddin A. *Determinan Peningkatan Kadar Gula Darah Pasien Interna Rumah Sakit Umum (RSU) Anutapura Palu*. *Healthy Tadulako Journal*. 2019.
12. Noor S, Zubair M, Ahmad J. *Diabetic foot ulcer - A review on pathophysiology, classification and microbial etiology*. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2015;9(3):192-199. doi:10.1016/j.dsx.2015.04.007
13. Lakhundi S, Zhang K. *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus: Molecular Characterization, Evolution, and Epidemiology*. *Clin Microbiol Rev*. 2018;31(4):1-103.
14. Hajimohammadi K, Makhdoomi K, Zabihi RE, Parizad N. *NPWT: A gate of hope for patients with diabetic foot ulcers*. *Br J Nurs*. 2019;28(12):S6-S9. doi:10.12968/bjon.2019.28.12.S6
15. Naeem F, Anjum FR, Arshad MA, et al. *Isolation and antibiotic sensitivity pattern of drug resistant bacteria in ulcerative foot of type 2 diabetic patients*. 2019:1843-1848.

16. Yulianti Y, Ibrahim K, Kurniawan T. *Effect of Wound Care Using Robusta Coffee Powders on Diabetic Ulcer Healing in Sekarwangi Hospital Sukabumi*. Padjadjaran Nurs J. 2018;6(1):68-76.
17. Nieber K. *The Impact of Coffee on Health Author Pharmacokinetics and Mode of Action Bioactive Components in Coffee*. Planta Med. 2017;83(1):1256-1263.
18. Bauer D, Abreu J, Santos J, Freitas-silva O, Teodoro A. *Effect of Roasting Levels and Drying Process of Coffea canephora on the Quality of Bioactive Compounds and Cytotoxicity*. Int J Mol Sci. 2018;19(3407):1-19.
doi:10.3390/ijms19113407
19. Dybkowska E, Sadowska A, Rakowska R, Dębowska M, Świdorski F, Świąder K. *Assessing polyphenols content and antioxidant activity in coffee beans according to origin and the degree of roasting*. Rocz Panstw Zakł Hig. 2017;68(4):347-353.
20. Lee B, Lee DG. *Depletion of Reactive Oxygen Species Induced by Chlorogenic Acid Triggers Apoptosis-like Death in Escherichia coli*. Free Radic Res. 2018;52(5):605-615.
doi:10.1080/10715762.2018.1456658
21. Xie Y, Yang W, Tang F, Chen X, Ren L. *Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism*. Curr Med Chem. 2014;22(1):132-149.
doi:10.2174/0929867321666140916113443
22. Sari SN. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (Coffea Canephora) Terhadap Bakteri Pseudomonas Aeruginosa*. skripsi FKH Unsyiah. 2018.
23. Yuwono HS. *The new paradigm of wound management: a must to follow*. 2017;1(4):97-99.
doi:10.15406/hpmij.2017.01.00023