

Penetapan Kadar Senyawa Epikatekin dalam Ekstrak Air Kulit Batang Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.) Berbagai Varian sebagai Antihepatitis C

Determination of Epicatechin Content in Extract of Faloak Bark (*Sterculia quadrifida* R.Br.) Varieties as an Anti-Hepatitis C Agent

Muhajirin Dean^{1*}, Arley Sadra Telussa², Elric Brahm Malelak²

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Jalan Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Jalan Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

*Corresponding author

Email: muhajirindean@gmail.com

Abstract

Keyword :
Sterculia
quadrifida,
Faloak,
Antihepatitis,
Epicatechin,
LCMS

Background: East Nusa Tenggara Province, Indonesia, is a common location for the faloak plant. Due to its epicatechin compounds, the faloak plant (*Sterculia quadrifida* R.Br) has potential for use as an anti-hepatitis C treatment. **Objective:** This study aims to identify the highest epicatechin content of faloak obtained from various places, to optimize the cultivation and processing of faloak plants into herbal antihepatitis C medicines. General therapy for hepatitis C causes side effects such as hemolytic anemia, pruritus, asthenia, neutropenia, myalgia, respiratory problems, cardiovascular disorders, and even teratogenic. **Methods:** Faloak plants obtained from 3 locations (Rote, Timor, and Semau Islands) were extracted with water solvent. The extracts were then analyzed by HPLC to measure epicatechin levels using standard. **Results:** All three samples from different islands demonstrated the presence of epicatechin, as indicated by their retention times matching the standard compound. The retention times for the Faloak water extracts from Rote, Timor, and Semau Islands were 12.420, 12.427, and 12.353, respectively. The assay results revealed that the sample from Rote Island had the highest concentration, measuring 24.810%. **Conclusion:** All faloak water extracts contain epicatechin, with the highest concentration found in faloak from Rote Island.

Kata kunci :
Sterculia
quadrifida,
Faloak,
Antihepatitis,
Epikatekin,
LCMS

ABSTRAK

Latar belakang: Tanaman faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) banyak ditemukan di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Tanaman faloak potensial digunakan sebagai antihepatitis C karena memiliki kandungan senyawa epikatekin. Terapi umum hepatitis C menimbulkan efek samping seperti anemia hemolitik, pruritus, astenia, neutropenia, myalgia, gangguan pernapasan, gangguan kardiovaskular, hingga bersifat teratogenik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar epikatekin tertinggi dari faloak yang didapatkan dari berbagai tempat, untuk mengoptimalkan budidaya dan pengolahan tanaman faloak menjadi obat herbal antihepatitis C. **Metode:** Tumbuhan faloak yang didapatkan dari 3 lokasi (Pulau Rote, Timor, and Semau) diekstraksi dengan pelarut air. Ekstrak kemudian dianalisis dengan HPLC untuk mengukur kadar epikatekin menggunakan standar. **Hasil:** Ketiga sampel yang berasal dari pulau berbeda menunjukkan kandungan senyawa epikatekin karena berada pada *Retention Time* (RT) yang sama dengan senyawa standar. Secara berurutan *Retention Time* (RT) ekstrak air faloak dari Pulau Rote, Timor, dan Semau yaitu 12.420, 12.427, dan 12.353. Hasil pengujian kadar menunjukkan kadar tertinggi terdapat pada sampel yang berasal dari Pulau Rote yaitu sebesar 24,810%. **Kesimpulan:** Semua ekstrak air faloak mengandung senyawa epikatekin dan kadar tertinggi dari tanaman faloak berasal dari Pulau Rote.

How To Cite : Dean, M., Telussa, A., S., Malelak, E., B., 2024. Penetapan Kadar Senyawa Epikatekin dalam Ekstrak Air Kulit Batang Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.) Berbagai Varian sebagai Antihepatitis C. *Journal of Islamic Medicine*. 8 (02), 67-74. <https://doi.org/10.18860/jim.v8i2.28895>
Copyright © 2024

LATAR BELAKANG

Tanaman faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.) merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional di wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT), Indonesia. Kulit batang faloak digunakan secara empiris untuk menyembuhkan gangguan fungsi hati, memulihkan stamina, dan terbukti memiliki aktivitas immunomodulator^{1,2}. Kandungan senyawa aktif pada kulit batang faloak, seperti epikatekin, telah terbukti memiliki aktivitas hepatoprotektif yang dapat melindungi sel-sel hati dari kerusakan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang faloak dapat menghambat peningkatan enzim hati, seperti *Serum Glutamic Pyruvate Transaminase* (SGPT) dan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT), pada tikus yang diinduksi hepatotoksin dan dapat menghambat masuknya virus hepatitis C ke dalam sel hati³. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman faloak memiliki potensi yang besar sebagai obat herbal untuk pengobatan penyakit hati, salah satunya hepatitis C.

Pengobatan hepatitis C umumnya berupa terapi *Direct Acting Antiviral* (DAA) yang diberikan dalam regimen kombinasi sesuai dengan mekanisme dan target terapeutiknya⁴. Beberapa efek samping merugikan DAA telah dilaporkan. Regimen boceprevir dengan interferon menimbulkan efek samping seperti sakit kepala, kelelahan, mual, dan diare⁵. Kombinasi sofosbuvir dengan interferon menyebabkan insomnia, anemia hemolitik, pruritus, dan astenia⁶. Regimen ribavirin dan interferon menyebabkan penurunan nafsu makan, influenza, neutropenia, dan myalgia⁷. Regimen sofosbuvir dan daclatasvir dilaporkan dapat menyebabkan anemia, gangguan pernapasan, dan memiliki efek terogenik^{8,9}. Kombinasi ledipasvir dan sofosbuvir dapat menyebabkan gangguan kardiovaskular⁹. Selain itu, harga DAA yang tidak ekonomis memberikan beban pada pengeluaran kesehatan¹⁰. Merujuk pada banyaknya efek

samping merugikan dari terapi yang ada, diperlukan alternatif pengobatan melalui pemanfaatan bahan alam dari kekayaan hayati di Indonesia.

Tanaman faloak banyak ditemukan di beberapa pulau di Indonesia, terutama di Pulau Rote, Timor, dan Semau. Pulau Rote, yang terletak di NTT, dikenal sebagai salah satu pusat penyebaran tanaman faloak di Indonesia. Selain itu, tanaman faloak juga banyak ditemukan di Pulau Timor, baik di wilayah Indonesia maupun Timor Leste. Tanaman faloak menjadi salah satu kekayaan alam Indonesia. Banyak tanaman yang tersebar dan secara empiris digunakan sebagai pengobatan, namun belum ada pembuktian secara ilmiah mengenai khasiatnya. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai senyawa dan khasiat yang dikandung tanaman tersebut sebagai bentuk modernisasi dan saintifikasi pengobatan tradisional Indonesia. Pengobatan berbasis herbal modern telah diakui sebagai komponen penting dari perawatan kesehatan primer oleh *world health organization* (WHO), sedangkan pemerintah Indonesia saat ini berfokus pada prioritas riset nasional pengembangan obat modern asli Indonesia (OMAI), yaitu obat dari bahan alam yang sudah diteliti secara *scientific*, baik dalam bentuk obat herbal terstandar (OHT) maupun fitofarmaka.

Untuk mengetahui kandungan senyawa aktif pada kulit batang faloak, salah satu metode yang dapat digunakan adalah analisis *High-Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Metode HPLC merupakan teknik pemisahan dan analisis yang sangat efektif untuk mengidentifikasi dan kuantifikasi senyawa-senyawa dalam suatu sampel¹¹. Dalam analisis HPLC, sampel akan diinjeksikan ke dalam sistem kromatografi cair, di mana senyawa-senyawa akan terpisah berdasarkan perbedaan afinitas terhadap fase diam dan fase gerak. Senyawa-senyawa tersebut kemudian akan terdeteksi oleh detektor, seperti detektor UV-Vis, yang akan menghasilkan puncak-puncak kromatogram. Luas puncak kromatogram

dapat digunakan untuk menghitung konsentrasi senyawa yang terdeteksi¹².

Penelitian mengenai potensi kulit batang faloak sebagai hepatoprotektif telah banyak dilakukan. Keterbaruan dari penelitian ini adalah analisis kuantitatif senyawa epikatekin dengan variasi kandungan epikatekin berdasarkan faktor lingkungannya menggunakan metode HPLC. Hasil analisis HPLC ini dapat menjadi pertimbangan penting dalam pemilihan bahan baku obat herbal berbasis kulit batang faloak. Perbedaan kondisi lingkungan tumbuh, seperti unsur hara tanah, iklim, dan faktor-faktor lainnya, dapat mempengaruhi biosintesis senyawa epikatekin pada tanaman faloak. Selain itu, informasi ini juga dapat digunakan untuk mengoptimalkan budidaya dan pengolahan tanaman faloak, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan konsistensi produk obat herbal yang dihasilkan.

METODE

Bahan dan Alat

Kulit batang *S. quadrifida* yang didapatkan dari Pulau Rote, Timor, dan Semau, dan telah di determinasi oleh Laboratorium Fitokimia, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa. Standar epikatekin didapatkan dari MarkHerb. Pelarut yang digunakan berupa metanol didapatkan dari Merck. Instrumen

yang digunakan yaitu HPLC HPLC (DIONEX® ultimate 3000).

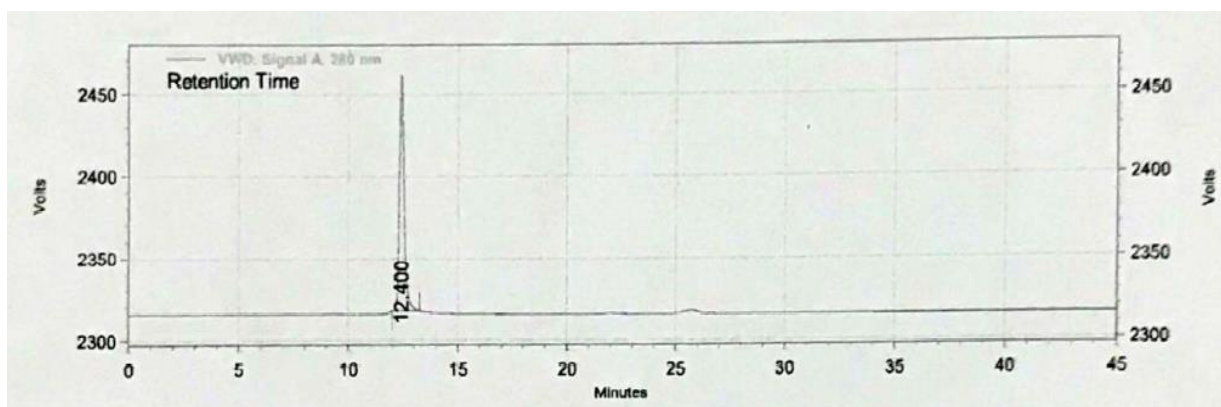
Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan yaitu kulit batang *S. quadrifida* yang terdapat pada Provinsi Nusa Tenggara Timur. Sedangkan sampel yang digunakan yaitu kulit batang *S. quadrifida* yang terdapat pada Pulau Rote, Timor, dan Semau.

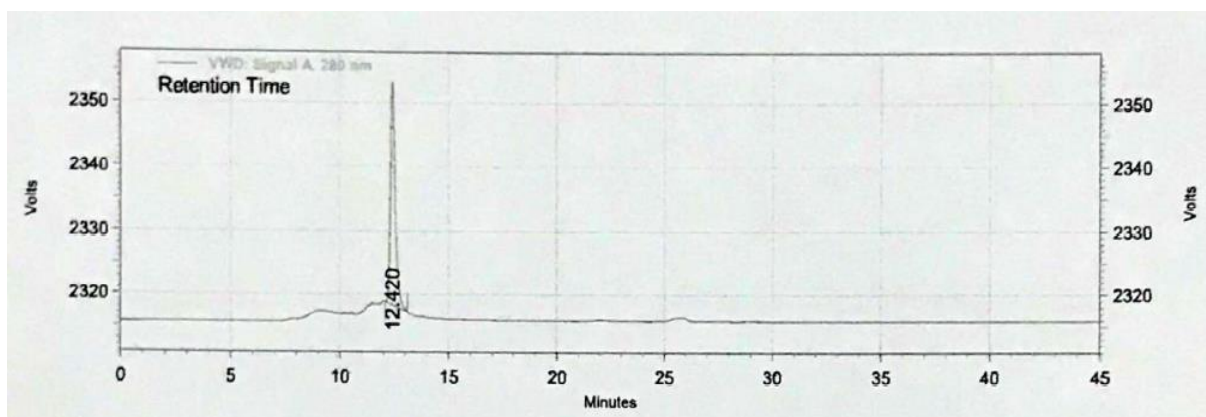
Metode

Penelitian ini menggunakan metode ekperimental laboratorium. Kulit batang *S. quadrifida* di determinasi di laboratorium farmasi Universitas Nusa Cendana, dan diekstraksi menggunakan metode infusa, direbus dengan pelarut air selama 15 menit dengan suhu 100°C. Ekstraksi dilakukan dengan cara merebus 5 gram serbuk kulit batang *S. quadrifida* dengan 100 ml air selama 5 menit. Ekstrak yang sudah dingin kemudian dipisahkan antara senyawa dan pelarutnya menggunakan instrument *rotary evaporator*. Senyawa kemudian diwadahkan ke vial untuk selanjutnya dilakukan pengujian kandungan senyawa menggunakan instrumen HPLC dengan detektor UV-Vis menggunakan standar epikatekin. Kecepatan alir yaitu 1 ml/menit dengan lama alir 45 menit. Panjang gelombang deteksi yang digunakan yaitu 280 nm dengan sampel yang diinjeksikan 100 mikroliter/ml metanol (v/v).

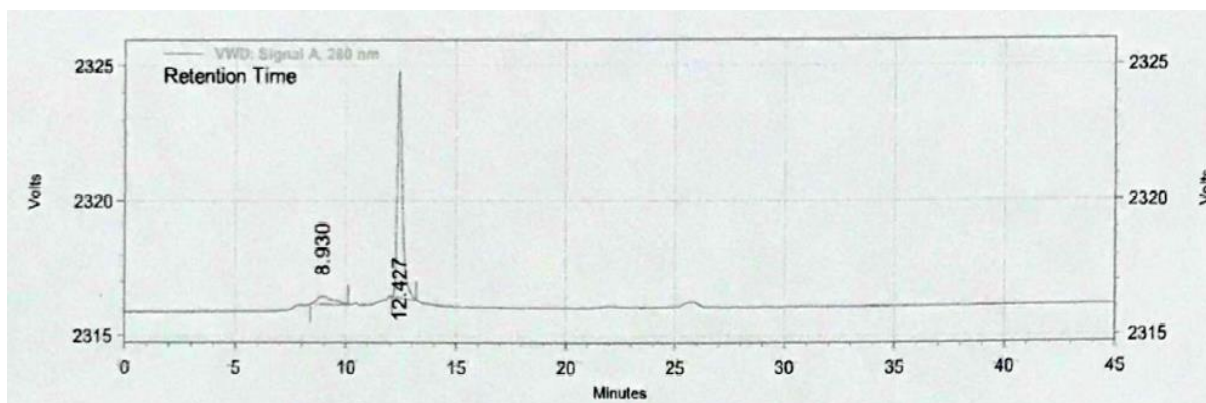
HASIL PENELITIAN



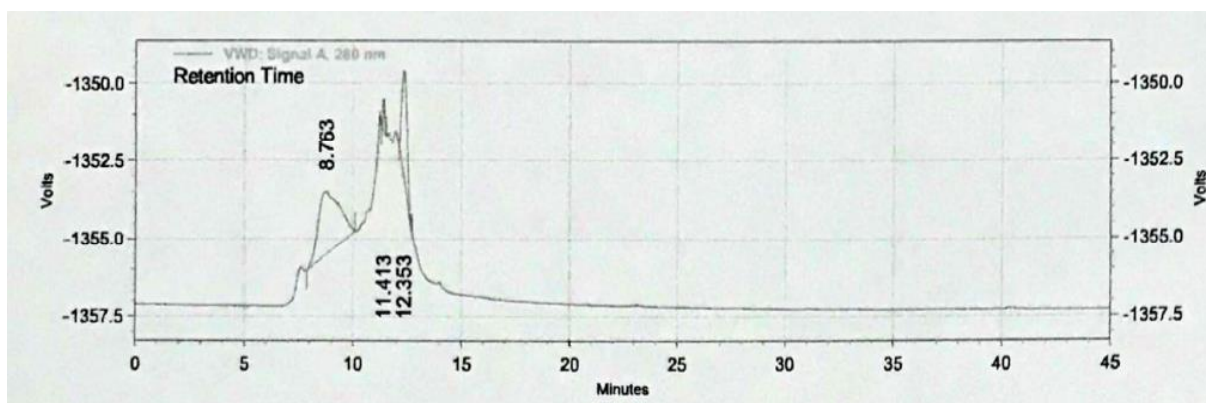
Gambar 1. Kromatogram Standar Epikatekin



Gambar 2. Kromatogram Ekstrak Air *S. quadrifida* yang berasal dari Rote



Gambar 3. Kromatogram Ekstrak Air *S. quadrifida* yang berasal dari Timor



Gambar 4. Kromatogram Ekstrak Air *S. quadrifida* yang berasal dari Semau

Tabel 1. Hasil LCMS/MS

Nama Sampel	Luas Area	Konsentrasi (mg/ml)	Retention Time	% Kadar
Epikatekin (Standar)	35917262	0,5	12.400	
Ekstrak Air Faloak Pulau Rote	8911247	0,124	12.420	24,810
Ekstrak Air Faloak Pulau Timor	2521183	0,035	12.427	7,019
Ekstrak Air Faloak Pulau Semau	1004494	0,014	12.353	2,796

Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa seluruh ekstrak air faloak yang tersebar di Pulau Rote, Timor, dan Semau memiliki kandungan senyawa epikatekin dengan ditunjukkan oleh capaian puncak yang sama dengan puncak standar yang digunakan. Epikatekin terdeteksi secara berurutan dengan *Retention Time* (RT) 12,420, 12,427, dan 12,353. Sedangkan untuk kadar tertinggi terdapat pada ekstrak air faloak yang berasal dari Pulau Rote. Perbedaan kadar ini dapat terjadi karena faktor eksternal meliputi kondisi pertumbuhan, jenis tanah, lingkungan tumbuh, waktu panen, suhu, dan lain sebagainya¹³.

PEMBAHASAN

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode infusa, direbus dengan pelarut air selama 15 menit dengan suhu 100°C. Metode ini juga membutuhkan pelarut lebih sedikit dibandingkan dengan metode soxhletasi¹⁴. Hasil dari proses ekstraksi yang telah dingin diambil sebanyak 2 ml kemudian dimasukkan ke dalam vial untuk selanjutnya dilakukan uji kadar senyawa menggunakan instrumen HPLC. Analisis kadar ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan senyawa epikatekin dalam sampel ekstrak air kulit batang *S. quadrifida*.

Berdasarkan hasil yang didapatkan diketahui bahwa seluruh sampel ekstrak air faloak yang berasal dari Pulau Rote, Timor, dan Semau secara berurutan memiliki RT 12,420, 12,427, dan 12,353 dimana hampir sama dengan RT yang dihasilkan dari epikatekin standar yang digunakan yaitu 12,400. Hal ini membuktikan bahwa seluruh tanaman faloak yang tersebar di ketiga pulau memiliki kandungan senyawa epikatekin.

Hasil pengujian dengan kadar senyawa tertinggi yaitu ekstrak air faloak yang berasal dari Pulau Rote yaitu 24,810%, kemudian disusul oleh ekstrak air faloak yang berasal dari Pulau Timor dan Semau yang secara berurutan hanya sebesar 7,019% dan 2,796%. Perbedaan persen kadar yang cukup jauh dapat dipengaruhi oleh faktor genetik tumbuhan dan faktor eksternal atau kondisi lingkungannya¹⁶.

Faktor eksternal yang optimum akan menghasilkan kadar senyawa metabolit yang optimum. Terdapat dua faktor eksternal, yaitu faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik umumnya merupakan cekaman lingkungan berupa cekaman salinitas, cekaman air (genangan atau kekeringan), cekaman suhu (tinggi atau rendah), serta cekaman radiasi sinar matahari. Sedangkan faktor biotik dipengaruhi oleh adanya herbivora dan mikroorganisme yang terdapat pada tanah¹⁵. Faktor eksternal yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman faloak pada penelitian ini diantaranya seperti kelembaban, cahaya, air, zat hara, serta ketersediaan nitrogen pada tanah¹⁶.

Mekanisme kulit batang faloak dalam menghambat pertumbuhan virus HCV yaitu dengan berinteraksi dengan faktor pengikat *Glikosaminoglikan* (GAGs) dan *Low-Density Lipoprotein Receptor* (LDL-R), *Scavenger Receptor B Type 1* (SR-B1), reseptor *Cluster of Differentiation 81* (CD81), *Occludin*, *Cludin 1*, serta berinteraksi juga dengan faktor masuk *Epidermal Growth Factor Receptor* (EGFR), reseptor *Ephrin Type A2* (EphA2), *Transferrin Receptor Protein 1* (TfR1) dan *Niemann-Pick C1-Like 1* NPC1L1). Interaksi ini menyebabkan terjadinya hambatan protein *non-struktural* pada siklus hidup HCV sehingga menyebabkan kematian dari virus penyebab hepatitis C tersebut². Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa tanaman faloak sangat potensial pemanfaatannya sebagai obat herbal alternatif antihepatitis C.

Selain memiliki khasiat sebagai antihepatitis C, kulit batang faloak juga memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Antioksidan berperan dalam menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas sehingga tidak dapat menyebabkan kerusakan biomolekul seperti protein, lipoprotein, DNA didalam tubuh¹⁷. Radikal bebas merupakan molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan, hal ini menyebabkan molekul ini mencari

pasangan dengan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya, jika masuk ke dalam tubuh maka molekul ini akan mengikat elektron dari sel sehingga menyebabkan kerusakan struktur sel dan mengakibatkan gangguan fungsi sel. Gangguan fungsi sel ini jika terus dibiarkan akan menyebabkan berbagai penyakit degeneratif. Mutasi sel yang terjadi jika dibiarkan maka dapat mengakibatkan terjadinya kanker, diabetes mellitus, serta stroke¹⁸.

Aktivitas antioksidan ini diduga karena adanya kandungan senyawa flavonoid di dalam kulit batang *S. quadrifida* yang dapat menangkap radikal bebas dengan memberikan atom hidrogen yang terdapat pada gugus -OH sehingga radikal bebas tidak dapat mengikat elektron dari sel di dalam tubuh. Flavonoid menangkap radikal bebas melalui ikatan hidrogen. Kemudian radikal fenoksi flavonoid distabilkan melalui delokalisasi elektron yang tidak berpasangan di sekitar cincin aromatik. Hal ini akan membantu mengurangi kecepatan propagasi autooksidasi reaksi berantai sehingga kerusakan sel akibat radikal bebas dapat dihambat^{19, 20}.

Kandungan senyawa saponin dan flavonoid yang terkandung dalam kulit pohon faloak juga berkhasiat sebagai antimikroba/antibakteri. Saponin sebagai antibakteri memiliki mekanisme kerja mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri lisis. Sedangkan flavonoid memiliki mekanisme kerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri²¹.

KESIMPULAN

Semua ekstrak air kulit batang *S. quadrifida* mengandung senyawa epikatekin yang termasuk golongan flavonoid. Persen kadar tertinggi terdapat pada ekstrak air kulit batang *S. quadrifida* yang berasal dari Pulau Rote. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian efektivitas senyawa epikatekin sebagai agen antihepatitis C serta pengembangan formula obat herbal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siswadi, et al. Karakteristik Pertumbuhan Tanaman Faloak (*Sterculia Quadrifida* R.Br.) Asal Populasi Pulau Rote. Jurnal Penelitian Kehutanan Faloak. 2020; 4(2): 81-94. [10.20886/jpkf.2020.4.2.81-94](https://doi.org/10.20886/jpkf.2020.4.2.81-94).
2. Hertiani, T., Purwantiningsih, Winanta, A., Sasikirana, W., Munawaroh, R., Setyowati, E. P., ... Siswadi. In Vitro Immunomodulatory and Cytotoxic Potentials of Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br.) Bark. OnLine Journal of Biological Sciences. 2019;19(4):222–231. <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2019.22.231>
3. Dean M, Handajani R, Khotib J. Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) Stem Bark Extract Inhibits Hepatitis C Virus JFH1. Oriental Journal of Chemistry. 2019;35(1): 430-435. <https://doi.org/10.13005/ojc/350155>
4. Bestari M B, Nugraha E S, Abdurachman S A. The Efficacy of Generic Daclatasvir-Sofosbuvir as Pan-Genotypic Regimen for Hepatitis C Virus (HCV) Infected Patients in Bandung Indonesia. The Indonesian Journal of Gastroenterology, Hepatology and Digestive Endoscopy. 2020; 21(1) [10.24871/21120207-11](https://doi.org/10.24871/21120207-11)
5. Sandmann L, Schulte B, Manns M P, Maasoumy B. Treatment of Chronic Hepatitis C: Efficacy, Side Effects and Complications. Visceral medicine. 2019; 35(3): 161–170. <https://doi.org/10.1159/000500963>
6. Zeng H, Li L, Hou Z, Zhang Y, Tang Z, Liu S. Direct-acting Antiviral in the Treatment of Chronic Hepatitis C: Bonuses and

- Challenges. International journal of medical sciences. 2020; 17(7): 892–902.
<https://doi.org/10.7150/ijms.43079>
7. Geddawy A, Ibrahim Y F, Elbahie N M, Ibrahim M A. Direct Acting Antihepatitis C Virus Drugs: Clinical Pharmacology and Future Direction. Journal of translational internal medicine. 2017; 5(1): 8–17.
<https://doi.org/10.1515/jtim-2017-0007>
 8. Sari D A, Sutarga I M. Karakteristik Penderita Hepatitis C di Provinsi Bali Tahun 2018 – 2019. Arc Com Health. 2021; 8(2): 204 – 215.
 9. Hayes K N, Burkard T, Weiler S, Tadrous M, Burden A M. Global Adverse Events Reported For Direct-Acting Antiviral Therapies For The Treatment Of Hepatitis C: an analysis of the World Health Organization VigiBase. European journal of gastroenterology & hepatology. 2021; 33.
<https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000002173>
 10. Song J M. Anti-infective Potential of Catechins and Their Derivatives Against Viral Hepatitis. Clinical and Experimental Vaccine Research. 2018; 7(1): 37–42.
<https://doi.org/10.7774/cevr.2018.7.1.37>
 11. Skoog D A, Holler F J, Crouch S R. 2014. Principles of Instrumental Analysis (6th ed.). Cengage Learning
 12. Snyder L R, Kirkland J J, Dolan J W. 2010. Introduction to Modern Liquid Chromatography (3rd ed.). John Wiley & Sons.
 13. Astuti W Y, Respatie D W. Study of Secondary Metabolites Compounds in Cucumber (*Cucumis sativus* L.). Vegetalika. 2022; 11(2): 122-134.
<https://doi.org/10.22146/veg.60886>
 14. Muslich, Utami S, Indrasti N S. Palm Oil Recovery Through Reflux Extraction from Spent Bleaching Earth. Jurnal Teknologi Industri Pertanian. 2020; 20(1): 90-99.
<https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.1.90>
 15. Darmanti S. Pengaruh Kumulatif Cekaman Biotik dan Abiotik Terhadap Penurunan Pertumbuhan Tajuk Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) cv. Grobogan. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 2016; 1(1): 48 – 53.
 16. Toscano S A, Trivellini G, Cocetta R, Bulgari A, Francini D, Romano, Ferrante A. Effect Of Preharvest Abiotic Stresses On The Accumulation Of Bioactive Compounds In Horticultural Produce. Frontiers in Plant Science. 2019; 10(12): 1-17.
 17. Ruskim J, Budiono R, Kartini, Oktaviyanti N D, Setiawan F. Isolation based on antioxidant activity of 80% ethanolic extract faloak (*Sterculia quadrifida* R. Br.) stem bark. Scientific Journal of Pharmacy. 2023: 102-115.
 18. Amin A, Wunas J, Anin Y M. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Klika Faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) Dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Jurnal Fitofarmaka Indonesia. 2015; 2(2): 111-114.
 19. Tenda P E, Kapitan L A V, Indrawati M I M, Soeharto F R. Quality and antioxidant activity of faloak (*Sterculia quardifida* R.Br.) extract syrup with variations in addition to ginger (*Zingiber officinale* R.). Scientific Journal of Pharmacy. 2023; 19(1): 15-30.
 20. Dewajanthi A M, Sentosa F C V, Rumiati F, Winata H. Efektivitas Antioksidan Tanaman Faloak (*Sterculia quadrifida*). Jurnal MedScientiae. 2022; 1(2): 82-90.
<https://doi.org/10.36452/jmedscientiae>

[.v1i2.2643](#)

21. Tenda P E, Lenggu M Y, Ngale M S.
Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pohon Faloak (*Sterculia* sp.). Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. Jurnal Info Kesehatan. 2017; 15(1): 227-239.
<https://doi.org.10.31965/infokes.v15i1.143>