



## Potential of Sunda Porcupine (*Hystrix javanica*) Quills Extract as a Wound Healing Medicine: A Review of the Bioactive Components and Mechanisms

Potensi Ekstrak Duri Landak Jawa (*Hystrix javanica*) Sebagai Obat Penyembuh Luka: Tinjauan Terhadap Komponen Bioaktif dan Mekanismenya

Yulianto<sup>1,2</sup>, Waras Nurcholis<sup>1,3</sup>, I Made Artika<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biochemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, IPB University, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup>Research Center for Applied Zoology, National Research and Innovation Agency, Cibinong, Indonesia

<sup>3</sup>Tropical Biopharmaca Research Center, IPB University, Bogor, Indonesia

\*Corresponding author: [imart@apps.ipb.ac.id](mailto:imart@apps.ipb.ac.id); (+62)8128227718

Received March 21, 2023; Accepted June 19, 2023; Available online July 10, 2023

### ABSTRACT

Sunda porcupine (*Hystrix javanica*), a native species of Indonesia, is renowned for its distinctive sharp quills enveloping its body. Despite its reputation as a spiky creature, the use of porcupine quills in traditional medicine in Indonesian society, especially for toothache and stomach ulcers, shows that there are benefits as an alternative to herbal medicine that has yet to be fully explored. Even outside Indonesia, North American porcupine quills are reported to have antibiotic properties related to the free fatty acids that coat the spines. Extracts of Sunda porcupine quills have also shown interesting antibacterial activity. Several bioactive compounds have been found in Sunda porcupine quills extract, including alkaloids, flavonoids, saponins, steroids, triterpenoids, and peptides. These compounds have various health benefits, such as analgesic, anti-inflammatory, and antimicrobial. In addition, the antibacterial activity test on the extract showed strong potential against the growth of gram-positive bacteria. The activities of secondary metabolites that play a role in helping wound healing are anti-inflammatory, antioxidant, and antibacterial/antimicrobial activities. Wound healing mechanisms involve several complex interactions of various cellular and molecular processes. Recent research has revealed the great potential of extracts from Sunda porcupine quills as a wound healing medicine. Although the potential of Sunda porcupine quills extract as a wound healing medicine has attracted attention, this research still has limitations. Critical measures, such as in vivo and in vitro testing, still need to be improved, leaving gaps in information that require further research. The challenge of an in-depth understanding of the activity and mechanisms of bioactive compounds is the focus on optimizing the utilization of Indonesia's natural potential. This article reviews the bioactive components of Sunda porcupine quills extract and their mechanism as a wound healing agent.

**Keywords:** Sunda porcupine quills, bioactive compounds, wound medicine, wound healing mechanisms.

### ABSTRAK

Landak Jawa (*Hystrix javanica*) merupakan salah satu spesies asli Indonesia yang dikenal dengan ciri khasnya berupa duri tajam yang melapisi tubuhnya. Meskipun landak ini terkenal sebagai hewan berduri, penggunaan duri landak dalam pengobatan tradisional di masyarakat Indonesia, terutama sebagai obat sakit gigi dan maag menunjukkan adanya manfaat sebagai alternatif obat herbal yang belum sepenuhnya dieksplorasi. Bahkan di luar Indonesia, duri landak Amerika Utara dilaporkan memiliki sifat antibiotik terkait dengan asam lemak bebas yang melapisi duri. Ekstrak dari duri landak Jawa juga telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri yang menarik. Beberapa senyawa bioaktif telah ditemukan dalam ekstrak duri landak Jawa meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, dan peptida. Senyawa-senyawa ini memiliki berbagai

manfaat kesehatan, seperti analgesik, antiinflamasi, dan antimikroba. Selain itu, uji aktivitas antibakteri pada ekstrak menunjukkan potensi yang kuat terhadap pertumbuhan bakteri gram positif. Aktivitas zat metabolit sekunder yang berperan dalam membantu penyembuhan luka adalah aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan antibakteri/ anti mikroba. Mekanisme penyembuhan luka melibatkan beberapa interaksi yang kompleks dari berbagai proses seluler dan molekuler. Berdasarkan penelitian baru-baru ini telah mengungkap potensi besar ekstrak dari duri landak Jawa sebagai obat penyembuh luka. Meskipun potensi ekstrak duri landak Jawa sebagai obat penyembuh luka telah menarik perhatian, masih terdapat keterbatasan dalam penelitian ini. Langkah-langkah kritis, seperti uji *in vivo* dan *in vitro*, masih terbatas, menyisakan kekosongan informasi yang memerlukan penelitian lebih lanjut. Tantangan dalam pemahaman mendalam terkait aktivitas dan mekanisme senyawa bioaktif menjadi fokus untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi alam Indonesia ini. Artikel ini mengulas komponen bioaktif yang terdapat dalam ekstrak duri landak Jawa dan mekanismenya sebagai agen penyembuh luka.

**Kata Kunci:** Duri landak Jawa, senyawa bioaktif, obat luka, mekanisme penyembuh luka.

## PENDAHULUAN

Landak Jawa (*Hystrix javanica*) adalah salah satu spesies landak asli Indonesia yang dikenal memiliki ciri khas berupa duri-duri tajam yang melapisi tubuhnya. Sebaran landak cukup meluas dan dapat ditemukan di beberapa wilayah di Indonesia, khususnya di Jawa. Landak Jawa mendiami hutan alami di beberapa daerah di Pulau Jawa (Mustikasari et al., 2019). Landak Jawa merupakan mamalia langka dengan duri berbentuk silinder menutupi tubuh bagian atasnya. Landak dewasa ditutupi dengan puluhan ribu duri runcing di atasnya punggung dan ekor. Meskipun dikenal sebagai hewan bertubuh yang dilapisi duri, tidak banyak yang mengetahui bahwa ekstrak dari duri landak Jawa memiliki potensi besar sebagai obat penyembuh luka. Kajian mengenai komponen bioaktif dalam ekstrak duri landak Jawa dan mekanismenya sebagai agen penyembuh luka telah menarik perhatian para peneliti dalam upaya memahami dan mengoptimalkan manfaat kesehatan yang terkandung di dalamnya.

Penggunaan duri landak dikalangan masyarakat di Indonesia (Jawa) biasanya sebagai obat sakit gigi dan maag (Inayah et al., 2020). Abu dari bulu/duri landak juga digunakan sebagai obat pereda nyeri patah tulang dengan cara pemberian peroral (Kakati & Doulo, 2002). Masyarakat Kalimantan mengolah duri landak menjadi tepung dan menjadikannya sebagai obat. Di Amerika Utara dilaporkan duri landak *Erethizon dorsatum* memiliki sifat antibiotik yang terkait dengan asam lemak bebas (tetapi bukan lipid netral) yang melapisi duri. Ekstrak asam lemak bebas dari duri landak Amerika (*Erethizon dorsatum*) dilaporkan memiliki tindakan antibakteri terhadap banyak gram positif spesies bakteri (Roze et al. 1990 dalam Inayah et al., 2020).

Penelitian duri landak Jawa juga telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri (Budiman et al., 2021; Majeed et al., 2023). Protein struktural yang disebut keratin sering digunakan dalam industri medis untuk membuat pembawa obat, ekstrak mikropartikel keratin dari duri landak dalam penelitian Majeed memiliki aktivitas antri bacterial (Majeed et al., 2023). Dalam penelitian Budiman et al. (2021) sifat antibakteri duri landak berasal dari kulit landak karena mengandung asam lemak yang berguna sebagai antibiotik.

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa ekstrak etanol duri landak Jawa mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, dan peptide (Budiman et al., 2021). Salah satu dari fungsi saponin adalah sebagai antibakteri melalui berbagai jalur mekanisme. Kandungan saponin pada duri landak Jawa dapat menyebabkan terjadinya lisis sel pada bakteri dengan merusak permeabilitas membran. Selain itu, aktivitas biologis steroid/triterpenoid berguna sebagai analgesik untuk meredakan nyeri akibat peradangan (Buhian et al., 2016). Terdapatnya kandungan senyawa bioaktif dan antibakteri pada landak Jawa menunjukkan potensinya sebagai salah satu obat alternatif penyembuh luka.

Kandungan bioaktif dalam ekstrak duri landak Jawa telah menjadi fokus penelitian karena diketahui mengandung senyawa-senyawa yang memiliki potensi untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Sejumlah senyawa seperti flavonoid, polifenol, dan zat antibakteri ditemukan dalam ekstrak tersebut, memberikan landak Jawa sebagai sumber daya alam yang berpotensi sebagai obat alami. Mekanisme aksi dari komponen-komponen tersebut menjadi pusat perhatian untuk mengungkap cara kerja ekstrak duri landak Jawa dalam merangsang regenerasi sel,

meningkatkan kolagenasi, dan mengurangi risiko infeksi pada luka.

Dalam artikel ini, kita akan menelusuri lebih jauh tentang potensi ekstrak duri landak Jawa sebagai obat penyembuh luka. Kita akan merinci komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya, melihat bagaimana senyawa-senyawa tersebut berinteraksi dalam proses penyembuhan luka, serta mengeksplorasi hasil-hasil penelitian terkini yang telah dilakukan untuk mengungkapkan potensi penuh dari sumber daya alam ini dalam dunia kesehatan. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang ekstrak duri landak Jawa, kita dapat membuka pintu menuju pengembangan terapi penyembuhan luka yang lebih efektif dan berkelanjutan.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencari artikel ilmiah dari database pubmed, science direct, semantic, dan google scholar dalam rentang waktu 10 tahun terakhir terbit (2013 s/d 2023) dengan berbagai kata kunci, diantaranya : porcupine, Sunda porcupine, porcupine quill, *Hystrix javanica*. Analisis kemudian dilanjutkan dengan mengambil data dari berbagai artikel tentang potensi duri landak sebagai bahan penyembuh luka dengan fokus pada tinjauan terhadap kandungan senyawa bioaktif dan mekanismenya.

## HASIL & PEMBAHASAN

### 1. Senyawa Bioaktif Duri Landak

#### 1.1 Ekstraksi dan Kandungan Senyawa Bioaktif

Duri landak yang digunakan dalam penelitian bioaktif adalah duri sejati yaitu duri yang berukuran besar biasanya dapat dilepaskan sewaktu-waktu oleh hewan tersebut. Penelitian duri landak banyak dilakukan di penangkaran dan duri tersebut dikumpulkan secara rutin dan jatuh alami tanpa perlakuan invasif. Duri yang dikumpulkan kemudian dibersihkan dan dibuat simplisia. Simplisia adalah bahan baku alamiah yang belum mengalami pengolahan apapun, kecuali pengeringan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani, atau simplisia mineral. Setelah pembuatan simplisia maka dilanjutkan dengan ekstraksi baik menggunakan pelarut polar maupun non polar.

Kepolaran pelarut menjadi faktor kunci dalam menentukan kesuksesan ekstraksi senyawa bioaktif.

Pada dasarnya, kepolaran pelarut dapat mempengaruhi sejauh mana senyawa-senyawa tertentu larut dalam pelarut tersebut. Prinsip ini sangat relevan dalam konteks ekstraksi duri landak Jawa, di mana variasi kepolaran pelarut dapat menghasilkan ekstrak dengan komposisi fitokimia yang berbeda. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Buhian et al. (2016) menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan pelarut yang berbeda dapat menghasilkan perbedaan signifikan dalam jumlah senyawa bioaktif yang diekstrak. Oleh karena itu, pemilihan pelarut menjadi langkah kritis dalam mengoptimalkan proses ekstraksi duri landak Jawa untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Penelitian yang dilakukan oleh Gifardi et al. (2022) menggunakan pelarut non polar berupa n-heksan yang menghasilkan senyawa-senyawa antibakteri. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Budiman et al. (2021) menggunakan pelarut polar berupa alkohol 70% menghasilkan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, dan peptida (Tabel 1).

**Tabel 1.** Kandungan senyawa dari ekstrak duri landak Jawa beserta jenis pengamatannya (Budiman et al., 2021)

Senyawa aktif	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Meyer	+
Flavonoid	Bate Smith & Metcalf	+
Saponin/ steroid/ triterpenoid	Froth	+
Peptida	Bard-ford	+

Alkaloid mempunyai fungsi sebagai obat analgesik yaitu sebagai obat penghilang rasa sakit, sebagai contoh kandungan alkaloid pada morfin dan kodein merupakan alkaloid yang memiliki efek analgesik. Flavonoid dikenal memiliki sifat antioksidan yang dapat membantu melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Beberapa flavonoid memiliki efek sebagai antiinflamasi, membantu mengurangi peradangan dalam tubuh. Saponin memiliki efek antijamur dan antimikroba. Steroid memiliki sifat antiinflamasi dan sering digunakan dalam pengobatan penyakit inflamasi seperti arthritis. Peptida biasa digunakan sebagai enzim dan katalisator dalam reaksi biologis, mempercepat proses kimia dalam sel. Beberapa peptida juga berpartisipasi dalam regulasi pertumbuhan dan perkembangan sel dan jaringan.

#### 1.2 Uji Aktivitas Senyawa Bioaktif

Setelah berhasil diekstraksi, langkah selanjutnya adalah melakukan uji aktivitas terhadap senyawa bioaktif yang ditemukan dalam duri landak Jawa. Uji aktivitas ini melibatkan serangkaian pengujian laboratorium untuk mengevaluasi potensi senyawa-senyawa tersebut dalam berbagai konteks kesehatan. Beberapa parameter yang umumnya diuji meliputi aktivitas antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan kemampuan lainnya yang berkaitan dengan kesehatan manusia. Penelitian yang dilakukan oleh Gifardi et al. (2022) menunjukkan hasil aktivitas sebagai antibakteri yang positif (**Tabel 2**).

**Tabel 2.** Hasil uji aktivitas antibakteri berbagai konsentrasi ekstrak duri landak Jawa terhadap *Staphylococcus aureus* (Gifardi et al., 2022)

Konsentrasi ekstrak duri landak Jawa	Rata-rata diameter zona bening (mm) ± SD	Hasil
100%	14,44 ± 2,43	+(kuat)
50%	12,24 ± 2,59	+(kuat)
25%	12,74 ± 3,69	+(kuat)
12.5%	0	-
6.25%	0	-
3.125%	0	-
1.5625%	0	-

Penelitian lain terhadap ekstrak duri landak India (*Hystrix indica*) juga membahas terkait sifat duri landak sebagai antioksidan, antibakteri dan bahan pembantu obat dalam bentuk mikropartikel keratin (Majeed et al., 2023). Pada penelitian (Majeed et al., 2023), ekstrak keratin duri landak bentuk mikropartikel berkhasiat sebagai antioksidan yang cukup tinggi. Mikropartikel keratin memiliki nilai IC50 sebesar 29,83 mg/mL pada bioassay ABTS, dibandingkan dengan nilai asam askorbat sebesar 16,19 mg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa khasiat mikropartikel keratin sebagai agen antioksidan lebih tinggi jika dibandingkan dengan asam askorbat. Hasil penelitian ini menunjukkan aktivitas antibakteri yang menarik bahwa lapisan lipid mikropartikel keratin yang berlapis lipid obat dapat meningkatkan efek penghambatan karena efek tambahan dari mikropartikel lipid dan keratin pada obat eritromisin.

Kandungan antioksidan yang tinggi pada duri landak kemungkinan berasal dari kulit landak. Kadar alfa tokoferol pada kulit punggung tubuh landak ditemukan lebih tinggi di daerah torakodorsal bila dibandingkan dengan daerah lumbosakral pada jantan maupun betina. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik kulit diduga berkontribusi terhadap tingkat alfa tokoferol (Prawira, Farida, et al., 2018).

### 1.3 Potensi Sebagai Obat Penyembuh Luka

Analisis komponen bioaktif dalam ekstrak duri landak Jawa mengungkapkan potensi sifat terapeutik yang dapat berkontribusi pada penyembuhan luka. Polisakarida yang ada dalam ekstrak telah terbukti memiliki efek imunomodulator, meningkatkan respon imun, dan mendorong regenerasi jaringan. Selain itu, keberadaan senyawa flavonoid dan fenolik dalam ekstrak menunjukkan sifat antioksidan dan antiinflamasi, yang penting untuk penyembuhan luka (Lallo et al., 2020; Prawira, Supratikno, et al., 2018). Komponen bioaktif ini memberikan peluang yang menjanjikan untuk penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan pengobatan penyembuhan luka yang baru.

Dalam penelitian terbaru, potensi ekstrak duri landak Jawa sebagai agen penyembuhan luka telah dieksplorasi. Komponen bioaktif yang ditemukan dalam ekstrak telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam mendorong regenerasi jaringan dan mempercepat penutupan luka. Komponen-komponen ini, seperti kolagen dan fibronectin, bertindak dengan merangsang proliferasi fibroblas dan meningkatkan sintesis protein matriks ekstraseluler. Selain itu, ekstraknya menunjukkan sifat antiinflamasi dengan menghambat produksi sitokin pro-inflamasi.

## 2. Mekanisme Penyembuhan Luka oleh Ekstrak Duri Landak Jawa

Mekanisme penyembuhan luka melibatkan beberapa interaksi yang kompleks dari berbagai proses seluler dan molekuler. Salah satu langkah penting adalah peradangan, yang dapat membantu membersihkan kotoran dan patogen dari lokasi luka. Selanjutnya terjadi fase proliferasi yang ditandai dengan migrasi, proliferasi, dan diferensiasi berbagai sel, seperti fibroblas, keratinosit, dan sel endotel. Sel-sel ini bekerja sama untuk membentuk jaringan granulasi dan memulai re-epitelisasi dan angiogenesis. Akhirnya, luka mengalami remodeling, dimana matriks ekstraseluler ditata ulang dan jaringan parut menjadi matang. Prosesnya diatur secara ketat oleh berbagai faktor pertumbuhan, sitokin, kemokin, dan jalur sinyal (Kumar et al., 2018).

### 2.1 Proses Seluler dan Molekuler yang Terlibat dalam Penyembuhan Luka

Proses seluler dan molekuler memainkan peran penting dalam penyembuhan luka. Fase awal

penyembuhan luka melibatkan peradangan dan pembentukan bekuan darah yang membantu mengontrol pendarahan dan mencegah infeksi. Fibroblas kemudian diaktifkan untuk bermigrasi ke dasar luka dan mengeluarkan komponen matriks ekstraseluler, seperti kolagen, untuk mendorong regenerasi jaringan (Prawira et al., 2022). Selain itu, terjadi angiogenesis dan re-epitelisasi, yang difasilitasi oleh tindakan terkoordinasi dari berbagai faktor pertumbuhan, termasuk faktor pertumbuhan endotel vaskular (VEGF) dan transformasi faktor pertumbuhan-beta (TGF- $\beta$ ). Pada akhirnya, proses seluler dan molekuler ini bekerja sama untuk memastikan penyembuhan luka dan perbaikan jaringan yang tepat.

## 2.2 Peran Komponen Bioaktif dalam Mempercepat Penyembuhan Luka

Komponen bioaktif memainkan peran penting dalam mempercepat penyembuhan luka. Misalnya saja, flavonoid yang terdapat dalam ekstrak duri landak Jawa terbukti memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, dan antimikroba. Sifat-sifat ini berkontribusi pada pencegahan infeksi dan pengurangan peradangan di lokasi luka, yang merupakan faktor penting dalam proses penyembuhan. Selain itu, tanin yang ditemukan dalam ekstrak bulu landak Jawa menunjukkan sifat astringen yang membantu kontraksi luka dan pembentukan jaringan granulasi.

## 2.3 Interaksi antara komponen bioaktif dan proses seluler

Interaksi antara komponen bioaktif dan proses seluler memainkan peran penting dalam kemanjuran obat herbal sebagai obat penyembuh luka. Komponen bioaktif yang terdapat dalam ekstrak duri landak Jawa, seperti flavonoid dan terpenoid, dilaporkan memberikan efek signifikan pada berbagai proses seluler yang terlibat dalam penyembuhan luka, termasuk modulasi peradangan, peningkatan angiogenesis, dan stimulasi kontraksi luka (Lallo et al., 2020). Interaksi ini berkontribusi terhadap potensi penyembuhan luka ekstrak duri landak Jawa secara keseluruhan dengan mendorong regenerasi jaringan dan mengurangi risiko infeksi.

Potensi pengobatan dari ekstrak duri landak Jawa dalam penyembuhan luka telah mendapat perhatian dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa komponen bioaktif yang teridentifikasi dalam ekstrak telah terbukti menunjukkan sifat terapeutik.

Misalnya saja penelitian yang dilakukan oleh Budiman et al. (2021) menemukan bahwa ekstrak duri landak mengandung flavonoid dalam jumlah tinggi, yang memiliki efek antioksidan dan antiinflamasi. Selain itu, Prawira et al. (2017) melaporkan bahwa bahwa proses penyembuhan luka tanpa bekas luka pada kulit landak mungkin bisa terjadi berkaitan erat dengan struktur dan fungsi folikel duri landak. Kandungan saponin yang tinggi pada ekstrak juga mendorong sintesis kolagen, sehingga mempercepat penutupan luka. Komponen bioaktif ini bekerja secara sinergis untuk mendorong angiogenesis, pembentukan jaringan granulasi, dan kontraksi luka, yang pada akhirnya meningkatkan proses penyembuhan.

## 2.4 Studi In vivo dan In vitro

Meskipun duri landak Jawa menarik perhatian sebagai sumber potensial sebagai senyawa bioaktif, sayangnya, langkah-langkah kritis dalam proses pengembangannya masih harus melewati sejumlah kendala. Salah satu kendala yang signifikan adalah keterbatasan laporan terkait uji in vivo dan in vitro pada ekstrak duri landak Jawa. Kondisi ini menandakan bahwa proses menuju pemanfaatan penuh potensi bahan alam ini masih menghadapi tantangan yang memerlukan pemecahan.

Keberhasilan pengembangan produk kesehatan atau obat berbasis ekstrak duri landak Jawa sangat tergantung pada pemahaman mendalam terkait aktivitas dan mekanisme senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Namun, kurangnya laporan dan penelitian in vivo dan in vitro memberikan gambaran bahwa pemahaman ini masih harus diperluas melalui upaya riset yang lebih intensif.

Penelitian in vitro yang terbatas mengenai ekstrak duri landak Jawa mempengaruhi pemahaman kita tentang sifat antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan potensi kesehatan lainnya yang mungkin dimilikinya. Begitu pula, penelitian in vivo yang terbatas pada hewan uji melibatkan tantangan lebih lanjut dalam memahami dampak substansial pada organisme hidup.

## 3. Tantangan dan Keterbatasan dalam Pemanfaatan Ekstrak Duri Landak Jawa sebagai Obat Penyembuh Luka

Salah satu keterbatasan utama adalah kurangnya protokol standar untuk ekstraksi dan pemberian, yang dapat mempengaruhi konsistensi dan



efektivitas ekstrak. Selain itu, variabilitas komposisi dan konsentrasi komponen bioaktif dalam ekstrak menimbulkan tantangan dalam menentukan dosis dan formulasi optimal untuk penggunaan terapeutik. Potensi alergenitas dan toksisitas ekstrak juga harus dievaluasi secara cermat sebelum dapat dimanfaatkan secara luas sebagai obat penyembuhan luka (Lallo et al., 2020).

Ketidakpastian ini menunjukkan bahwa proses untuk menjadikan ekstrak duri landak Jawa sebagai sumber senyawa bioaktif masih memerlukan penelitian yang lebih lanjut dan pendekatan yang holistik untuk mengatasi kekosongan informasi yang ada. Untuk mengatasi hambatan ini, perlu ada dukungan lebih lanjut dari berbagai pihak, baik pemerintah, lembaga riset, maupun industri. Pendanaan dan fasilitas riset yang memadai akan menjadi kunci untuk melanjutkan penelitian *in vivo* dan *in vitro* yang komprehensif. Kerjasama antara peneliti, institusi riset, dan industri farmasi dapat membuka pintu menuju pemahaman yang lebih baik tentang potensi kesehatan duri landak Jawa.

Meskipun proses ini dapat terasa lambat, investasi dalam penelitian dan pengembangan yang cermat akan memberikan hasil yang lebih baik dalam jangka panjang. Dengan begitu, kita dapat memanfaatkan kekayaan alam Indonesia, khususnya duri landak Jawa, secara optimal untuk kemajuan dalam bidang kesehatan dan pengobatan.

## KESIMPULAN

Artikel ini merinci potensi luar biasa dari ekstrak duri Landak Jawa sebagai obat penyembuh luka dengan mengulas komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya dan mekanismenya sebagai agen penyembuh. Landak Jawa, yang pada awalnya dikenal dengan ciri khas berduri tajam, ternyata menyimpan kekayaan senyawa bioaktif yang dapat memberikan kontribusi signifikan pada proses penyembuhan luka.

Penggunaan tradisional duri landak dalam berbagai penyakit di masyarakat Indonesia dan penemuan terkait sifat antibiotik pada duri landak Amerika Utara memberikan dasar bagi penelitian lebih lanjut terhadap potensi medis dari hewan ini. Komponen bioaktif yang ditemukan dalam ekstrak duri landak Jawa, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, triterpenoid, dan peptida, menunjukkan aktivitas analgesik, antiinflamasi, dan antimikroba yang menjanjikan.

Meskipun penelitian telah memberikan gambaran awal mengenai potensi ekstrak duri landak, keterbatasan data dari uji *in vivo* dan *in vitro* menciptakan celah pengetahuan yang perlu diatasi. Tantangan termasuk kurangnya protokol standar ekstraksi dan dosis, variabilitas komposisi ekstrak, serta evaluasi potensi alergenitas dan toksisitas. Kendala ini menekankan pentingnya upaya lebih lanjut dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, lembaga riset, dan industri farmasi untuk mendukung riset yang komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, M. A., Ferdian, P. R., Handayani, T. H., Nugroho, H. A., Elfirta, R. R., & Farida, W. R. (2021). Screening of Active Compounds and LC50 Toxicity Assay of Sunda Porcupine's (*Hystrix javanica* F. Cuvier 1823) Quills Crude Extract. *Annales Bogorieneses*, 25(2), 73–81. <https://doi.org/10.14203/ann.bogor.2021.v25.n2.73-81>
- Buhian, W. P. C., Rubio, R. O., Valle, D. L., & Martin-Puzon, J. J. (2016). Bioactive metabolite profiles and antimicrobial activity of ethanolic extracts from *Muntingia calabura* L. leaves and stems. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(8), 682–685. <https://doi.org/10.1016/J.APJT.2016.06.006>
- Gifardi, M. D., Sutardi, L. N., Farida, W. R., Prawira, A. Y., & Agungpriyono, S. (2022). Antibacterial activity of Sunda porcupine quill extract (*Hystrix javanica*) against *Staphylococcus aureus*. *Biodiversitas*, 23(8), 4355–4360. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230861>
- Inayah, N., Rosa Farida, W., & Purwaningsih, E. (2020). Microstructure of Quills in Sunda Porcupine *Hystrix javanica* (F. Cuvier, 1823). *Jurnal Biologi Indonesia*, 16(1), 81–88. <https://doi.org/10.47349/jbi/16012020/81>
- Kakati, L. N., & Doulo, V. (2002). Indigenous Knowledge System of Zootherapeutic Use by Chakhesang Tribe of Nagaland, India. *Journal of Human Ecology*, 13(6), 419–423. <https://doi.org/10.1080/09709274.2002.11905579>
- Kumar, P., Kizhakkedathu, J. N., & Straus, S. K. (2018). Antimicrobial peptides: Diversity, mechanism of action and strategies to improve the activity and biocompatibility *in vivo*. In *Biomolecules* (Vol. 8, Issue 1, p. 4). Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/biom8010004>
- Lallo, S., Hardianti, B., Umar, H., Trisurani, W., Wahyuni, A., & Latifah, M. (2020). Aktivitas Anti Inflamasi dan Penyembuhan Luka dari Ekstrak Kulit Batang Murbei (*Morus alba* L.). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 26–36. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.14661>
- Majeed, Z., Farhat, H., Ahmad, B., Iqbal, A., Faiz, A. ul H., Mahnashi, M. H., Alqarni, A. O., Alqahtani, O., Ali, A. Al, & Momenah, A. M. (2023). Process optimization, antioxidant, antibacterial, and drug adjuvant properties of bioactive keratin microparticles derived from porcupine (*Hystrix indica*) quills. *PeerJ*, 11. <https://doi.org/10.7717/peerj.15653>

## Potential of Sunda Porcupine (*Hystrix javanica*) Quills Extract as a Wound Healing Medicine: A Review of the Bioactive Components and Mechanisms

- Mustikasari, I. A., Withaningsih, S., Megantara, E. N., Husodo, T., & Parikesit. (2019). Population and distribution of sunda porcupine (*Hystrix Javanica* F. Cuvier, 1823) in designated area of Cisokan hydropower, west java, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(3), 762–769. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200321>
- Prawira, A. Y., Farida, W. R., Darusman, H. S., Novelina, S., & Agungpriyono, S. (2018). Vitamin E (Alpha Tocopherol) Level in the Dorsal Skin of Sunda Porcupine (*Hystrix javanica*). *Jurnal Riset Veteriner Indonesia (Journal of The Indonesian Veterinary Research)*, 2(2). <https://doi.org/10.20956/jrvi.v2i2.4836>
- Prawira, A. Y., Farida, W. R., Darusman, H. S., Novelina, S., & Agungpriyono, S. (2022). Fatty acid composition profiling in the dorsal skin of Sunda porcupine (*Hystrix javanica*). *Journal of Veterinary Medical Science*, 84(9), 1230–1236. <https://doi.org/10.1292/jvms.22-0227>
- Prawira, A. Y., Supratikno, S., Novelina, S., & Agungpriyono, S. (2018). *Hypothesis: Relationship of skin morphology and cutaneous scarless wound healing in sunda porcupine (Hystrix javanica)*. 184–188. <https://doi.org/10.2991/icoh-17.2018.36>

**Citation Format:** Yulianto, Nurcholis, W., & Artika, I. M. (2023). Potential of Sunda Porcupine (*Hystrix javanica*) Quills Extract as a Wound Healing Medicine: A Review of the Bioactive Components and Mechanisms. *Jurnal Jamu Indonesia*, 8(2), 70–76. <https://doi.org/10.29244/jji.v8i2.329>