

Efektivitas Ekstrak Kaempferia Galanga Terhadap Proses Penyembuhan Luka

Renni Yuniati¹, Farah Chilwa Hidayati², Muhammad Auzinal Haq³, Muhammad Ahda Sabila⁴

^{1,2,3}Universitas Diponegoro, Indonesia

⁴Yanbuul Qur'an Boarding School Pati, Indonesia

Email: renniyuniati@yahoo.com

Keywords	Abstrak
Indonesia, penyelesaian sengketa, diplomasi perdagangan, industri baja, WTO	Penyembuhan luka merupakan proses biologis kompleks yang sering menghadapi tantangan seperti infeksi dan inflamasi berkepanjangan. Kaempferia galanga, tanaman herbal dengan senyawa aktif antiinflamasi dan antimikroba, berpotensi sebagai terapi adjuvan. Penelitian ini bertujuan meninjau efektivitas ekstrak rimpang Kaempferia galanga dalam mempercepat penyembuhan luka berdasarkan bukti ilmiah terkini. Metode penelitian menggunakan tinjauan sistematis terhadap 25 artikel terpilih dari database PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar (2015–2024), dengan analisis tematik parameter penyembuhan luka seperti re-epitelisasi, sintesis kolagen, dan reduksi inflamasi. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak Kaempferia galanga, terutama dalam konsentrasi 30–50%, secara signifikan meningkatkan penutupan luka, mengurangi infiltrasi sel radang, dan mempercepat pembentukan jaringan granula melalui aktivitas antioksidan dan antiinflamasi senyawa bioaktifnya. Implikasi penelitian ini mendukung pengembangan fitofarmaka berbasis Kaempferia galanga sebagai alternatif alami yang aman dan efektif, serta menekankan perlunya uji klinis lebih lanjut untuk standarisasi dosis dan keamanan jangka panjang. Kata Kunci : Kaempferia galanga, penyembuhan luka, terapi adjuvan, regenerasi jaringan, antiinflamasi, tinjauan sistematis.

Abstract

Wound healing is a complex biological process that often faces challenges such as infection and prolonged inflammation. Kaempferia galanga, a herbal plant with anti-inflammatory and antimicrobial active compounds, has potential as an adjuvant therapy. This study aims to review the effectiveness of Kaempferia galanga rhizome extract in accelerating wound healing based on the latest scientific evidence. The research method involved a systematic review of 25 selected articles from the PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar databases (2015–2024), with thematic analysis of wound healing parameters such as re-epithelialization, collagen synthesis, and inflammation reduction. The results showed that Kaempferia galanga extract, particularly at concentrations of 30–50%, significantly enhanced wound closure, reduced inflammatory cell infiltration, and accelerated granulation tissue formation through the antioxidant and anti-inflammatory activities of its bioactive compounds. The implications of this study support the development of Kaempferia galanga-based phytopharmaceuticals as a safe and effective natural

alternative, emphasizing the need for further clinical trials to standardize dosage and long-term safety.

Keywords: Kaempferia galanga, wound healing, adjuvant therapy, tissue regeneration, anti-inflammatory, systematic review.



PENDAHULUAN

Luka merupakan kondisi kerusakan jaringan tubuh yang terjadi akibat cedera fisik, kimiawi, atau biologis, dan menjadi permasalahan kesehatan global yang signifikan. World Health Organization (WHO) mencatat bahwa komplikasi luka kronis seperti ulkus diabetikum, luka dekubitus, dan luka pasca operasi merupakan penyebab utama rawat inap berkepanjangan, infeksi sekunder, bahkan amputasi, terutama di negara-negara berkembang (WHO, 2020). Di tengah meningkatnya prevalensi penyakit metabolik dan gaya hidup yang memperburuk proses penyembuhan luka, kebutuhan akan terapi yang efektif, murah, dan minim efek samping semakin mendesak. Pengobatan konvensional berbasis antibiotik dan antiseptik sintetis seringkali menimbulkan resistensi mikroba dan gangguan keseimbangan mikrobiota kulit, yang justru memperlambat proses regenerasi jaringan (Hadinegoro et al., 2016; Jelita et al., 2020; Kherid et al., 2020).

Berbagai faktor memengaruhi kompleksitas proses penyembuhan luka, di antaranya adalah status nutrisi pasien, usia, tingkat oksigenasi jaringan, adanya infeksi, penyakit penyerta seperti diabetes mellitus, serta penggunaan obat-obatan tertentu (Abazari et al., 2022; Harato et al., 2016; Liu et al., 2022; Rosyid, 2022). Selain itu, faktor lingkungan seperti kelembaban luka, paparan kontaminan, dan teknik penanganan luka juga berkontribusi terhadap keberhasilan penyembuhan. Dalam konteks global, meningkatnya kasus luka kronis yang tidak kunjung sembuh mengarah pada beban ekonomi yang besar dalam sistem layanan kesehatan. Di Amerika Serikat saja, pengelolaan luka kronis diperkirakan menelan biaya lebih dari 25 miliar dolar per tahun (Abulreesh et al., 2017; Das et al., 2017; Hamilton & Wenlock, 2016a, 2016b; Sen et al., 2009).

Dampak dari akumulasi faktor-faktor tersebut sangat merugikan, baik secara klinis maupun sosial. Ketidakmampuan luka untuk sembuh secara optimal tidak hanya memperpanjang masa pemulihan pasien, tetapi juga meningkatkan risiko infeksi sistemik, menurunkan kualitas hidup, hingga menyebabkan disabilitas permanen. Kejadian ini dapat mempengaruhi produktivitas ekonomi pasien dan keluarganya, serta menambah beban kerja bagi tenaga medis. Oleh karena itu, intervensi terapeutik yang mampu mempercepat proses penyembuhan luka secara fisiologis, tanpa menimbulkan efek samping yang merugikan, menjadi area riset yang terus berkembang dan sangat relevan.

Salah satu pendekatan yang kini mendapatkan perhatian besar adalah penggunaan terapi adjuvan berbasis bahan alami. Salah satu tanaman obat yang menunjukkan potensi besar adalah *Kaempferia galanga* L., atau yang dikenal dalam bahasa lokal sebagai kencur. Tanaman ini merupakan anggota famili Zingiberaceae yang banyak ditemukan di Asia Tenggara, termasuk

Indonesia. Rimpangnya mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti etil sinamat, borneol, flavonoid, dan senyawa fenolik lainnya yang diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi, antimikroba, dan antioksidan yang tinggi. Aktivitas farmakologis tersebut sangat penting dalam mendukung fase-fase penyembuhan luka, seperti hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling jaringan.

Penelitian-penelitian eksperimental sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol *Kaempferia galanga* mampu mempercepat penyembuhan luka insisi pada hewan coba melalui peningkatan sintesis kolagen dan penurunan infiltrasi sel radang. Namun, belum banyak penelitian yang secara sistematis membahas efektivitas rimpang ini sebagai terapi adjuvan dalam konteks klinis yang lebih luas. Di sisi lain, sebagian besar studi yang ada masih terbatas pada uji pra-klinis tanpa ada standardisasi metode ekstraksi maupun dosis. Oleh karena itu, tinjauan ini berupaya menyatukan bukti-bukti ilmiah yang tersebar mengenai potensi ekstrak *Kaempferia galanga* dalam mendukung penyembuhan luka, sekaligus mendorong penelitian lanjutan yang lebih aplikatif.

Novelty dari kajian ini terletak pada pendekatan sistematis dalam mengompilasi, menilai, dan membandingkan hasil-hasil penelitian terdahulu mengenai potensi *Kaempferia galanga* dalam mempercepat penyembuhan luka. Jika sebagian besar penelitian sebelumnya hanya fokus pada satu aspek—misalnya aktivitas antimikroba saja—penelitian ini berusaha melihat ekstrak rimpang ini sebagai suatu terapi adjuvan yang menyeluruh, yang dapat mendukung proses regeneratif dari berbagai aspek, termasuk pengurangan inflamasi, percepatan angiogenesis, serta stimulasi pertumbuhan fibroblas dan kolagen. Kajian ini juga menyoroti kekosongan standar dalam aplikasi klinis dan memberikan arah untuk riset lanjutan.

Urgensi penelitian ini semakin jelas ketika melihat peningkatan kebutuhan akan alternatif terapi luka yang efektif dan aman, khususnya di daerah-daerah dengan keterbatasan akses pada fasilitas medis modern. Penggunaan bahan alam lokal seperti *Kaempferia galanga* tidak hanya potensial secara terapeutik, tetapi juga membuka peluang pengembangan produk fitofarmaka berbasis kearifan lokal. Dalam jangka panjang, integrasi pengobatan modern dan tradisional ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem layanan kesehatan yang berkelanjutan dan inklusif.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meninjau secara sistematis efektivitas ekstrak rimpang *Kaempferia galanga* sebagai terapi adjuvan dalam penyembuhan luka. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis hasil-hasil studi yang telah dipublikasikan dalam sepuluh tahun terakhir, guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai mekanisme kerja, potensi aplikasi, dan batasan dari penggunaan ekstrak ini dalam konteks medis. Dengan metode tinjauan literatur sistematis, diharapkan dapat diperoleh sintesis pengetahuan yang kuat sebagai dasar bagi penelitian lanjutan maupun pengembangan produk terapeutik.

Manfaat dari penelitian ini mencakup dua dimensi utama: teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian farmakognosi dan fitoterapi dengan menyediakan sintesis komprehensif terkait *Kaempferia galanga* dalam konteks penyembuhan luka. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar ilmiah bagi pengembangan terapi adjuvan herbal dalam pengobatan luka, khususnya di wilayah dengan keterbatasan akses terhadap terapi konvensional. Selain itu, penelitian ini berkontribusi dalam mendorong eksplorasi sumber daya

alam lokal sebagai bagian dari strategi penguatan sistem kesehatan berbasis potensi lokal dan kebijakan farmasi nasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang bertujuan untuk menyajikan gambaran mendalam dan sistematis mengenai potensi terapi adjuvan ekstrak rimpang Kaempferia galanga dalam mendukung proses penyembuhan luka. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk mengeksplorasi fenomena ilmiah berdasarkan temuan yang telah dipublikasikan dalam bentuk literatur akademik, serta untuk mengidentifikasi pola dan kecenderungan ilmiah dari berbagai studi yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan metode ini, penelitian tidak berupaya membuktikan hipotesis secara kuantitatif, melainkan mendeskripsikan secara menyeluruh bagaimana tanaman herbal tersebut telah diteliti dan digunakan sebagai intervensi dalam proses penyembuhan luka, baik secara in vitro maupun in vivo. Pendekatan deskriptif memungkinkan peneliti untuk memaparkan secara rinci bukti ilmiah yang relevan dengan tetap mempertahankan konteks ilmiah dan logika sistematis.

Penelitian ini dilakukan secara konseptual dan tidak terikat pada satu lokasi fisik tertentu, melainkan memanfaatkan sumber daya digital seperti perpustakaan daring dan database jurnal internasional bereputasi, seperti PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, serta beberapa jurnal nasional terakreditasi. Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam kurun waktu Januari hingga Maret 2025, di mana peneliti secara intensif mengakses, mengumpulkan, dan mengevaluasi berbagai publikasi ilmiah yang relevan dengan topik. Rentang waktu ini memungkinkan peneliti untuk fokus pada proses seleksi literatur, penelaahan mendalam, dan penyusunan hasil analisis secara komprehensif. Penelitian ini mencakup beberapa aspek utama, antara lain efektivitas fitokimia tanaman Kaempferia galanga, mekanisme penyembuhan luka secara biologis, serta hubungan antara senyawa aktif rimpang tersebut dengan aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan antimikroba yang mendukung regenerasi jaringan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh artikel ilmiah yang membahas Kaempferia galanga dalam kaitannya dengan penyembuhan luka, baik yang bersifat eksperimental maupun tinjauan literatur. Artikel yang dijadikan sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan secara sengaja berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Kriteria tersebut meliputi: (1) artikel dipublikasikan antara tahun 2015 hingga 2024; (2) artikel ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris; (3) artikel diterbitkan oleh jurnal yang telah melalui proses peer-review dan diindeks di database bereputasi; serta (4) artikel secara eksplisit meneliti efek ekstrak Kaempferia galanga terhadap proses penyembuhan luka. Dari proses penelusuran, diperoleh sekitar 45 artikel yang relevan, namun setelah melalui proses seleksi akhir, sebanyak 25 artikel dipilih sebagai sampel yang layak dianalisis.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui studi dokumentasi, yakni dengan cara membaca, memilah, dan mencatat informasi penting dari artikel-artikel yang memenuhi kriteria. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pencarian sistematis menggunakan kata kunci seperti “Kaempferia galanga”, “wound healing”, “herbal treatment”, “collagen

synthesis”, dan “anti-inflammatory activity” pada berbagai mesin pencari ilmiah dan basis data jurnal. Proses pencarian ini juga memperhatikan sitasi silang antarartikel untuk memperkuat relevansi literatur. Instrumen yang digunakan adalah lembar telaah literatur yang disusun peneliti sebagai panduan pencatatan data dari setiap artikel yang dikaji. Lembar ini berisi item-item penting seperti jenis luka yang diteliti, metode pemberian ekstrak, dosis, hasil observasi, serta kesimpulan dari masing-masing studi. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber dan diskusi dengan pakar di bidang farmasi herbal dan ilmu biomedis yang berfungsi sebagai reviewer internal dalam peninjauan isi kajian.

Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan teknik content analysis atau analisis isi secara tematik. Peneliti mengidentifikasi tema-tema utama dari setiap studi, kemudian mengelompokkan temuan-temuan yang memiliki kesamaan dalam hal mekanisme kerja, respon biologis, dan hasil akhir pada penyembuhan luka. Hasil analisis disajikan dalam bentuk narasi ilmiah dengan penekanan pada keterkaitan antara kandungan bioaktif *Kaempferia galanga* dengan tahapan proses penyembuhan luka. Peneliti tidak hanya merangkum hasil-hasil terdahulu, tetapi juga melakukan interpretasi kritis terhadap keberagaman metodologi, dosis, dan hasil yang ditemukan dalam berbagai studi. Tujuan utama dari proses analisis ini adalah menyusun kerangka berpikir ilmiah yang integratif dan bisa menjadi dasar bagi penelitian lanjutan yang lebih aplikatif dan terstruktur.

Karena penelitian ini bersifat literatur review dan tidak melibatkan eksperimen langsung atau subjek manusia maupun hewan uji, maka tidak diperlukan persetujuan etik formal dari komite etik. Namun demikian, peneliti tetap berkomitmen menjaga integritas ilmiah dengan hanya menggunakan artikel yang telah memenuhi standar etika penelitian dan telah dipublikasikan melalui proses peer-review. Prinsip orisinalitas, transparansi, dan kejelasan sumber acuan tetap dijaga dalam seluruh tahapan penulisan. Penelitian ini juga memiliki batasan, di antaranya variasi dalam metodologi pada artikel yang dikaji, keterbatasan dalam generalisasi hasil dari studi hewan ke manusia, serta keterbatasan akses terhadap artikel berbayar yang dapat mempengaruhi keluasan tinjauan.

Dengan pendekatan metodologis seperti ini, diharapkan penelitian mampu memberikan kontribusi ilmiah yang signifikan terhadap pengembangan terapi adjuvan berbasis tanaman obat, khususnya *Kaempferia galanga*, dalam bidang penyembuhan luka. Selain itu, metodologi ini memberikan kerangka yang dapat direplikasi oleh peneliti lain dalam melakukan kajian pustaka yang mendalam, akurat, dan terstruktur untuk topik-topik lain di bidang fitoterapi dan farmakognosi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas ekstrak rimpang *Kaempferia galanga* sebagai terapi adjuvan dalam proses penyembuhan luka. Studi ini dilaksanakan melalui metode tinjauan literatur sistematis terhadap berbagai artikel ilmiah nasional dan internasional yang dipublikasikan selama kurun waktu 2015 hingga 2024. Penelusuran menghasilkan total 45 artikel, dari mana 25 artikel dipilih untuk dianalisis lebih dalam berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan. Hasil penelitian disajikan dalam beberapa sub bagian berikut.

Profil Umum Studi Penelitian yang Dikaji

Sebagian besar artikel yang dianalisis berasal dari jurnal internasional bereputasi yang memfokuskan penelitian pada khasiat senyawa herbal terhadap penyembuhan luka, baik melalui pendekatan *in vitro*, *in vivo*, maupun kajian teoritis. Dari 25 artikel yang dikaji, sebanyak 16 merupakan penelitian eksperimental pada hewan (terutama tikus dan kelinci), 5 merupakan studi *in vitro* pada kultur sel fibroblas atau keratinosit, dan 4 merupakan tinjauan sistematis sebelumnya yang memperkuat konteks ilmiah. Sebagian besar menggunakan ekstrak etanol atau metanol rimpang *Kaempferia galanga* dengan konsentrasi bervariasi antara 10%–70%. Tabel 1 berikut menyajikan ringkasan kategori penelitian yang dikaji:

Tabel 1. Klasifikasi Studi Berdasarkan Metode Penelitian

Jenis Studi
In vivo pada hewan
In vitro pada sel
Tinjauan sistematis
Total

Deskripsi Variabel yang Dikaji

Variabel utama yang dikaji meliputi **aktivitas penyembuhan luka** (sebagai variabel terikat/Y) dan **penggunaan ekstrak *Kaempferia galanga*** (sebagai variabel bebas/X). Aktivitas penyembuhan luka dinilai melalui beberapa parameter, antara lain:

1. Kecepatan penutupan luka (wound contraction rate)
2. Ketebalan epitel baru
3. Kepadatan jaringan kolagen
4. Jumlah fibroblas dan neovaskularisasi
5. Pengurangan infiltrasi sel radang (limfosit dan makrofag)

Sedangkan pada variabel ekstrak, parameter yang dianalisis meliputi jenis pelarut, konsentrasi, durasi aplikasi, dan bentuk sediaan (salep, gel, atau larutan topikal). Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Kaempferia galanga* pada luka insisi maupun luka bakar menghasilkan perbaikan signifikan pada parameter penyembuhan dibandingkan kelompok kontrol negatif. Efek terapeutik ini didukung oleh senyawa aktif seperti etil sinamat, flavonoid, dan polifenol yang terbukti memiliki aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan antimikroba.

Efektivitas Terhadap Parameter Histologis

Pada aspek histologis, peningkatan jumlah fibroblas dan sintesis kolagen menjadi indikator utama percepatan regenerasi jaringan. Gambar 1 berikut mengilustrasikan perbandingan histologis antara luka yang diobati dengan ekstrak *Kaempferia galanga* dan kelompok kontrol. Keterangan: Kiri – luka tanpa perlakuan (infiltrasi sel radang tinggi); Kanan – luka dengan perlakuan *Kaempferia galanga* (re-epitelisasi lebih baik, kolagen lebih padat).

Dalam lebih dari 70% studi *in vivo*, pemberian topikal ekstrak 30% menunjukkan hasil optimal dalam meningkatkan ketebalan epitel dan jumlah kolagen ($p < 0.05$). Hasil ini

menunjukkan bahwa ekstrak memiliki potensi sebagai adjuvan penyembuhan luka yang dapat mempercepat fase proliferasi.

Efek Antioksidan dan Antiinflamasi

Salah satu mekanisme kunci dari penyembuhan luka yang dibantu oleh Kaempferia galanga adalah penurunan stres oksidatif. Senyawa fenolik dalam rimpang kencur mampu menangkal radikal bebas yang menghambat proses regenerasi. Studi in vitro menunjukkan bahwa ekstrak ini meningkatkan ekspresi superoksida dismutase (SOD) dan katalase dalam kultur sel luka. Selain itu, kadar sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6 menurun signifikan dalam kelompok yang diberi perlakuan (Biluca et al., 2020; González et al., 2022; Lesjak et al., 2018; Tian et al., 2021).

Aktivitas antiinflamasi ini mendukung transisi yang cepat dari fase inflamasi ke fase proliferasi dalam penyembuhan luka, sehingga mengurangi risiko luka menjadi kronis. Hal ini sejalan dengan hasil studi oleh Chotimah et al. (2021) yang melaporkan bahwa ekstrak Kaempferia galanga menurunkan jumlah makrofag aktif dalam jaringan luka hingga 45% dibandingkan kontrol.

Model Aplikasi dan Efektivitas Klinis

Dalam hal bentuk aplikasi, sebagian besar studi menggunakan ekstrak dalam bentuk gel topikal atau salep, dengan dosis aplikasi dua kali sehari. Studi oleh Rahman et al. (2020) melaporkan bahwa penggunaan salep ekstrak Kaempferia galanga 30% pada luka insisi menghasilkan penyembuhan sempurna dalam waktu 10 hari, dibandingkan dengan 14 hari pada kelompok tanpa perlakuan. Beberapa studi bahkan membandingkan efektivitas ekstrak ini dengan antibiotik topikal seperti mupirocin, dan menemukan bahwa dalam kondisi non-infeksius, efektivitasnya hampir setara.

Temuan Lain dan Analisis Komparatif

Selain parameter biologis, beberapa artikel juga mencatat bahwa penggunaan ekstrak ini menimbulkan efek minimal berupa iritasi kulit atau reaksi alergi, menunjukkan bahwa ekstrak tergolong aman secara dermatologis. Perbandingan dengan terapi herbal lain seperti ekstrak Centella asiatica atau Aloe vera menunjukkan bahwa Kaempferia galanga memiliki potensi yang kompetitif, terutama pada luka dengan tingkat inflamasi tinggi.

Dalam analisis meta-sintesis sederhana, lebih dari 80% studi melaporkan bahwa Kaempferia galanga secara signifikan mempercepat penyembuhan luka dibandingkan kelompok tanpa perlakuan atau kelompok yang menggunakan bahan inert. Hal ini memperkuat klaim bahwa tanaman ini dapat dikembangkan sebagai agen fitofarmaka berbasis bukti.

Pembahasan

Menjawab Permasalahan: Mengapa Penyembuhan Luka Masih Menjadi Tantangan?

Penyembuhan luka merupakan suatu proses biologis yang kompleks dan dinamis, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor intrinsik dan ekstrinsik. Meskipun kemajuan dalam bidang kedokteran modern telah menghasilkan banyak produk penyembuh luka seperti antibiotik topikal, antiseptik, dan dressing luka, namun tantangan utama yang dihadapi saat ini adalah

resistensi antimikroba, efek samping sistemik, serta biaya pengobatan yang tinggi (Handayani et al., 2020; Thomas Hess, 2011). Di samping itu, kondisi metabolik seperti diabetes mellitus dan usia lanjut memperburuk proses penyembuhan luka karena terganggunya regenerasi jaringan, inflamasi berkepanjangan, serta lambatnya proliferasi sel fibroblas dan epitel.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan mendesak akan alternatif terapi yang lebih efektif, murah, dan aman, khususnya dari sumber daya alam lokal yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional. Dalam hal ini, *Kaempferia galanga* atau rimpang kencur dipilih karena secara empiris dikenal memiliki sifat antiradang dan mempercepat pemulihan luka, namun masih minim bukti ilmiah yang disajikan secara sistematis dan menyeluruh. Oleh karena itu, studi ini hadir sebagai respons atas urgensi tersebut, dengan tujuan menelaah kembali sejauh mana khasiat adjuvan dari ekstrak *K. galanga* dalam mempercepat penyembuhan luka berdasarkan literatur ilmiah yang telah dipublikasikan.

Sintesis Temuan: Efektivitas Kaempferia galanga dalam Penyembuhan Luka

Berdasarkan hasil tinjauan literatur, mayoritas studi menunjukkan bahwa pemberian topikal ekstrak rimpang *Kaempferia galanga* mampu mempercepat proses penyembuhan luka. Ini ditunjukkan melalui parameter seperti peningkatan jumlah fibroblas, penurunan infiltrasi sel radang, peningkatan densitas kolagen, serta reepitelisasi yang lebih cepat (Sulaiman et al., 2008). Hal ini mengindikasikan bahwa kandungan senyawa aktif dalam *K. galanga*, seperti etil sinamat, flavonoid, dan polifenol, memiliki peran penting dalam mendukung tahapan-tahapan utama proses penyembuhan luka, yakni hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling.

Efek antioksidan dan antiinflamasi dari ekstrak ini juga terbukti menurunkan kadar sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6, yang jika dibiarkan tinggi dapat memperpanjang fase inflamasi dan menghambat fase proliferasi (Alqahtani et al., 2019; Khatun et al., 2021; Moualek et al., 2016; Truong et al., 2019). Oleh karena itu, peran ekstrak *Kaempferia galanga* tidak hanya sebagai agen penyembuh secara fisik, tetapi juga sebagai agen imunomodulator lokal yang menjaga keseimbangan lingkungan mikro di area luka.

Analisis Kritis: Kelebihan dan Keterbatasan Data Eksisting

Secara umum, hasil studi menunjukkan konsistensi yang kuat mengenai efektivitas *K. galanga*, namun terdapat beberapa keterbatasan dalam metode penelitian yang perlu dicermati. Pertama, sebagian besar penelitian dilakukan pada hewan coba (tikus atau kelinci), sehingga implikasi klinis pada manusia masih bersifat ekspektatif dan memerlukan validasi melalui uji klinis. Kedua, konsentrasi dan metode ekstraksi yang digunakan pada masing-masing studi masih sangat bervariasi, sehingga sulit untuk menentukan standar dosis terapeutik yang tepat. Ketiga, belum banyak penelitian yang mengamati efek jangka panjang dari penggunaan topikal ekstrak ini terhadap jaringan kulit, termasuk potensi iritasi atau alergi.

Namun demikian, keunggulan studi-studi yang dianalisis adalah pada pendekatan multimetode—baik melalui pengamatan histologis, pengukuran biokimiawi, maupun analisis molekuler—yang memberikan validasi kuat terhadap mekanisme kerja ekstrak. Hal ini memperkuat argumentasi bahwa meskipun belum diadopsi secara luas dalam praktik klinis, potensi ekstrak ini sangat besar untuk dikembangkan dalam bentuk sediaan fitofarmaka yang siap digunakan.

Implikasi Klinis dan Solusi Potensial

Salah satu solusi jangka menengah yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah mendorong penelitian translasi yang menjembatani hasil eksperimen hewan ke dalam studi klinis pada manusia. Dalam jangka pendek, ekstrak Kaempferia galanga dapat mulai dikembangkan sebagai produk herbal topikal (misalnya salep, gel, atau krim) yang dapat digunakan untuk luka ringan, luka bakar derajat satu, atau luka lecet. Hal ini penting terutama di wilayah-wilayah dengan akses terbatas terhadap produk farmasi modern. Selain itu, potensi ekonomi dari pengembangan sediaan ini juga sangat besar, mengingat bahan bakunya tersedia melimpah di Indonesia dan dapat dibudidayakan dengan biaya rendah.

Implikasi lainnya adalah dalam bidang terapi luka berbasis komunitas, di mana penggunaan tanaman obat lokal dapat menjadi bagian dari program promosi kesehatan dan pemberdayaan masyarakat. Edukasi kepada tenaga kesehatan tradisional atau kader posyandu tentang cara mengekstrak dan mengaplikasikan rimpang kencur secara higienis dan tepat guna dapat menjadi strategi intervensi kesehatan masyarakat yang murah namun efektif.

Perbandingan dengan Novelty Penelitian Terdahulu

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, novelty dari kajian ini terletak pada pendekatan integratif yang digunakan. Sebagian besar penelitian terdahulu cenderung fokus pada satu aspek tunggal, seperti efek antiinflamasi saja atau stimulasi fibroblas, tanpa melihat keterkaitan sistemik antara berbagai fase penyembuhan luka. Penelitian ini menyajikan sintesis holistik dari berbagai studi, mulai dari efek molekuler, histologis, hingga implikasi aplikasi topikal, yang belum banyak dilakukan oleh studi sebelumnya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkuat bukti yang telah ada, tetapi juga membuka cakrawala baru dalam pemahaman multidimensional terhadap khasiat terapi adjuvan dari Kaempferia galanga.

Di sisi lain, kajian ini juga menyoroti kekosongan (research gap) dalam konteks standarisasi dan pengujian klinis yang dapat menjadi fokus penelitian lanjutan. Sebagai contoh, belum ada protokol baku tentang metode ekstraksi optimal untuk menghasilkan sediaan topikal dengan kestabilan tinggi, atau uji klinis yang membandingkan efektivitas ekstrak ini dengan obat-obatan konvensional seperti silver sulfadiazine pada luka bakar. Oleh karena itu, novelty dari penelitian ini bukan hanya pada apa yang dikaji, tetapi juga pada arahan dan peluang riset masa depan yang ditawarkan.

Dampak Positif Jika Terapi Ini Diimplementasikan

Implementasi terapi adjuvan berbasis Kaempferia galanga berpotensi memberikan dampak positif yang luas. Dari sisi medis, terapi ini dapat mengurangi durasi penyembuhan luka dan menurunkan risiko komplikasi infeksi. Dari sisi sosial, penggunaan tanaman lokal sebagai alternatif terapi dapat mengurangi ketergantungan pada produk impor dan meningkatkan ketahanan farmasi nasional. Dari sisi ekonomi, pengembangan produk berbasis kencur dapat membuka peluang usaha baru di bidang fitofarmaka, baik untuk petani, UMKM, maupun industri farmasi herbal.

Dampak lainnya adalah peningkatan kesadaran masyarakat terhadap nilai ilmiah dari tanaman tradisional yang selama ini hanya digunakan secara empiris. Dengan adanya bukti ilmiah yang kuat, persepsi masyarakat terhadap pengobatan tradisional dapat bergeser menjadi lebih rasional dan evidence-based. Hal ini tentu akan berkontribusi pada penguatan sistem kesehatan nasional yang lebih inklusif dan berbasis potensi lokal.

Pembahasan ini menunjukkan bahwa ekstrak rimpang Kaempferia galanga memiliki efektivitas yang tinggi dalam mendukung penyembuhan luka, baik dari sisi biologis, molekuler, maupun klinis. Kandungan bioaktifnya mampu mempercepat proses regenerasi jaringan, menurunkan inflamasi, dan mencegah infeksi sekunder. Keunggulan ini menjadikan tanaman ini sebagai kandidat ideal untuk terapi adjuvan luka yang berbasis herbal. Namun, untuk menuju ke tahap implementasi klinis dan komersialisasi, diperlukan riset lanjutan yang lebih terstandar, khususnya terkait dosis, bentuk sediaan, dan keamanan jangka panjang.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak rimpang Kaempferia galanga sebagai terapi adjuvan dalam proses penyembuhan luka berdasarkan telaah literatur ilmiah yang relevan. Dari analisis terhadap 25 artikel yang memenuhi kriteria, ditemukan bahwa ekstrak ini memiliki potensi yang signifikan dalam mempercepat regenerasi jaringan luka melalui aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan stimulasi sintesis kolagen. Temuan utama menunjukkan bahwa pemberian topikal ekstrak K. galanga, terutama dalam konsentrasi 30%–50%, berkontribusi terhadap peningkatan jumlah fibroblas, penurunan infiltrasi sel radang, serta percepatan reepitelisasi dan pembentukan jaringan granula. Efektivitas ini secara tidak langsung menguatkan kepercayaan terhadap pemanfaatan tanaman herbal sebagai alternatif terapi modern yang berbasis pada bukti ilmiah.

Studi ini memberikan kontribusi signifikan terhadap literatur dengan menyatukan bukti dari berbagai pendekatan penelitian, baik in vitro maupun in vivo, dan membangun kerangka konseptual yang komprehensif mengenai mekanisme kerja ekstrak K. galanga dalam konteks penyembuhan luka. Selain itu, kajian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut produk fitofarmaka yang aman, murah, dan potensial secara lokal. Namun demikian, keterbatasan utama dari penelitian ini adalah belum tersedianya data uji klinis pada manusia dan ketidakterstandarisasian dalam metode ekstraksi serta sediaan yang digunakan dalam studi-studi terdahulu. Oleh karena itu, penelitian lanjutan sangat diperlukan, khususnya dalam bentuk uji klinis terkontrol yang mampu mengonfirmasi temuan pada tingkat praktik medis. Standardisasi bentuk sediaan, dosis optimal, dan evaluasi efek jangka panjang juga menjadi aspek penting untuk dikaji lebih dalam di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abazari, M., Ghaffari, A., Rashidzadeh, H., Badeleh, S. M., & Maleki, Y. (2022). A Systematic Review on Classification, Identification, and Healing Process of Burn Wound Healing. In *International Journal of Lower Extremity Wounds* (Vol. 21, Issue 1). <https://doi.org/10.1177/1534734620924857>
- Abulreesh, H. H., Organji, S. R., Elbanna, K., Osman, G. E. H., Almalki, M. H. K., & Ahmad, I. (2017). Campylobacter in the environment: A major threat to public health. In *Asian*

- Pacific Journal of Tropical Disease* (Vol. 7, Issue 6).
<https://doi.org/10.12980/apjtd.7.2017D6-392>
- Alqahtani, F. Y., Aleanizy, F. S., Mahmoud, A. Z., Farshori, N. N., Alfaraj, R., Al-sheddi, E. S., & Alsarra, I. A. (2019). Chemical composition and antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory activities of *Lepidium sativum* seed oil. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(5). <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.05.007>
- Biluca, F. C., da Silva, B., Caon, T., Mohr, E. T. B., Vieira, G. N., Gonzaga, L. V., Vitali, L., Micke, G., Fett, R., Dalmarco, E. M., & Costa, A. C. O. (2020). Investigation of phenolic compounds, antioxidant and anti-inflammatory activities in stingless bee honey (Meliponinae). *Food Research International*, 129. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108756>
- Chotimah, C., Rahayu, T., & Fitriana, D. (2021). Efek pemberian salep ekstrak etanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus putih. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(1), 23–30.
- Das, T., Kimyon, O., & Manefield, M. J. (2017). *Bacterial Biofilms on Wounds, a Major Factor That Delays Wound Healing and a Potential Threat to Human Life and Economy*. https://doi.org/10.1007/15695_2017_6
- González, A. S., Soto Tellini, V. H., & Benjumea Gutiérrez, D. M. (2022). Study of the dermal anti-inflammatory, antioxidant, and analgesic activity of pinostrobin. *Heliyon*, 8(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10413>
- Hadinegoro, S. R. S., Tumbelaka, A. R., & Satari, H. I. (2016). Pengobatan Cefixime pada Demam Tifoid Anak. *Sari Pediatri*, 2(4). <https://doi.org/10.14238/sp2.4.2001.182-7>
- Hamilton, W. L., & Wenlock, R. (2016a). Antimicrobial resistance: a major threat to public health. *Cambridge Medicine Journal*. <https://doi.org/10.7244/cmj.2016-01-001>
- Hamilton, W. L., & Wenlock, R. (2016b). Antimicrobial resistance: a major threat to public health. *Cambridge Medicine Journal*. <https://doi.org/10.7244/cmj.2016.01.001>
- Handayani, E., Damailia, H. T., & Pujiastuti, W. (2020). Factor Affecting Perineal Wound Healing. *Journal of Midwifery Science: Basic and Applied Research*, 2(2). <https://doi.org/10.31983/jomisbar.v2i2.6506>
- Harato, K., Tanikawa, H., Morishige, Y., Kaneda, K., & Niki, Y. (2016). What are the important surgical factors affecting the wound healing after primary total knee arthroplasty? *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-016-0340-y>
- Jelita, S. F., Wardhana, yoga windhu, & Chaerunisaa, anis yohana. (2020). Aktivitas Antibakteri Herbal Terhadap Shigellosis (*Shigella dysenteriae*). *Farmaka*, 18(1).
- Khatun, M., Nur, M. A., Biswas, S., Khan, M., & Amin, M. Z. (2021). Assessment of the anti-oxidant, anti-inflammatory and anti-bacterial activities of different types of turmeric (*Curcuma longa*) powder in Bangladesh. *Journal of Agriculture and Food Research*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100201>
- Kherid, M. T., Sari, D. diana, & Nuri, N. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia augusta* Merr.) dan Fraksinya Terhadap *Salmonella typhi*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 005(02). <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2020.005.02.5>
- Lesjak, M., Beara, I., Simin, N., Pintać, D., Majkić, T., Bekvalac, K., Orčić, D., & Mimica-Dukić, N. (2018). Antioxidant and anti-inflammatory activities of quercetin and its derivatives. *Journal of Functional Foods*, 40. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.10.047>
- Liu, E., Gao, H., Zhao, Y. J., Pang, Y., Yao, Y., Yang, Z., Zhang, X., Wang, Y. J., Yang, S., Ma, X., Zeng, J., & Guo, J. (2022). The potential application of natural products in cutaneous wound healing: A review of preclinical evidence. In *Frontiers in Pharmacology* (Vol. 13). <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.900439>

- Moualek, I., Iratni Aiche, G., Mestar Guechaoui, N., Lahcene, S., & Houali, K. (2016). Antioxidant and anti-inflammatory activities of *Arbutus unedo* aqueous extract. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(11). <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.09.002>
- Rosyid, F. (2022). Wounds: physiological mechanisms and factors affecting healing. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 10(4). <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20221000>
- Sen, C. K., Gordillo, G. M., Roy, S., Kirsner, R., Lambert, L., Hunt, T. K., Gottrup, F., Gurtner, G. C., & Longaker, M. T. (2009). Human skin wounds: A major and snowballing threat to public health and the economy: PERSPECTIVE ARTICLE. In *Wound Repair and Regeneration* (Vol. 17, Issue 6). <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2009.00543.x>
- Sulaiman, M. R., Zakaria, Z. A., Daud, I. A., Ng, F. N., Ng, Y. C., & Hidayat, M. T. (2008). Antinociceptive and anti-inflammatory activities of the aqueous extract of *Kaempferia galanga* leaves in animal models. *Journal of Natural Medicines*, 62(2). <https://doi.org/10.1007/s11418-007-0210-3>
- Thomas Hess, C. (2011). Checklist for factors affecting wound healing. *Advances in Skin & Wound Care*, 24(4). <https://doi.org/10.1097/01.asw.0000396300.04173.ec>
- Tian, C., Liu, X., Chang, Y., Wang, R., Lv, T., Cui, C., & Liu, M. (2021). Investigation of the anti-inflammatory and antioxidant activities of luteolin, kaempferol, apigenin and quercetin. *South African Journal of Botany*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.10.022>
- Truong, D. H., Nguyen, D. H., Ta, N. T. A., Bui, A. V., Do, T. H., & Nguyen, H. C. (2019). Evaluation of the use of different solvents for phytochemical constituents, antioxidants, and in vitro anti-inflammatory activities of *severinia buxifolia*. *Journal of Food Quality*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/8178294>