

Efektivitas Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Terhadap Penyembuhan dan Ekspresi Tnf-A Pada Kulit Luka Bakar

Effectiveness of Cinnamon Bark Extract (*Cinnamomum Burmannii*) on Healing and Tnf-A Expression in Burn Wound Skin

Andi Resvianty Asmiralda Sudirman⁽¹⁾, Hendy Million^(2*) & Denny Suwanto⁽³⁾

Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan Magister Sains Bimodis,
Universitas Prima Indonesia, Indonesia

Disubmit: 29 Mei 2025; Direview: 31 Mei 2025; Diaccept: 11 Juni 2025; Dipublish: 18 Juni 2025

*Corresponding author: hendymillion@unprimdn.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam mempercepat penyembuhan luka bakar dan mengatur ekspresi TNF- α pada tikus putih galur Wistar jantan. Tikus dibagi menjadi beberapa kelompok perlakuan, termasuk kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, dan kelompok perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak kulit kayu manis. Luka bakar diinduksi pada tikus, dan ekstrak dioleskan secara topikal selama periode tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan ekstrak kulit kayu manis secara signifikan mempercepat penyembuhan luka bakar dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Selain itu, ekstrak mengurangi ekspresi TNF- α , yang berperan dalam proses inflamasi. Kesimpulannya, ekstrak kulit kayu manis menunjukkan potensi sebagai agen terapeutik alami untuk penyembuhan luka bakar melalui sifat anti-inflamasi dan stimulasi regenerasi jaringan.

Kata Kunci: Ekstrak Kulit Kayu Manis; Luka Terbakar; TNF- α ; Penyembuhan Luka; Tikus Wistar.

Abstract

*This study aimed to evaluate the effectiveness of cinnamon bark extract (*Cinnamomum burmannii*) in accelerating burn wound healing and regulating TNF- α expression in male Wistar white rats. The rats were divided into several treatment groups, including a negative control group, a positive control group, and a treatment group with various concentrations of cinnamon bark extract. Burns were induced in the rats, and the extract was applied topically for a certain period. The results showed that the application of cinnamon bark extract significantly accelerated burn wound healing compared to the negative control group. In addition, the extract reduced the expression of TNF- α , which plays a role in the inflammatory process. In conclusion, cinnamon bark extract shows potential as a natural therapeutic agent for burn wound healing through its anti-inflammatory properties and stimulation of tissue regeneration.*

Keywords: Cinnamon Bark Extract; Burn Wound; TNF- α ; Wound Healing; Wistar Rats.

DOI: <https://doi.org/10.51849/j-p3k.v6i2.768>

Rekomendasi mensitasi :

Sudirman, A. R. A., Million, H. & Suwanto, D. (2025), Efektivitas Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Terhadap Penyembuhan dan Ekspresi Tnf-A Pada Kulit Luka Bakar. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Psikologi dan Kesehatan (J-P3K)*, 6 (2): 944-953.

PENDAHULUAN

Luka kulit, yang disebabkan oleh sebab fisik atau panas dan kemungkinan faktor lainnya, dapat menyebabkan kerusakan kulit dan mengganggu fungsi tubuh secara normal. Salah satu bentuk luka kulit yaitu luka bakar. Luka bakar merupakan penyebab trauma yang paling sering terjadi pada kulit, yang menyebabkan morbiditas dan mortalitas terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (Jahromi et al., 2019).

Luka bakar adalah kondisi di mana penghalang kulit terganggu oleh faktor termal, kimia, atau listrik eksternal. Ketika integritas kulit berubah, fungsinya terganggu dan kita manusia menjadi rentan terhadap dehidrasi, infeksi, gangguan metabolisme, atau bahkan kematian (Radzikosdka-Buchner et al., 2023). Umumnya, mikroorganisme akan berkolonisasi dan tumbuh dengan cepat setelah luka bakar karena hilangnya penghalang kulit (Chen et al., 2020).

Ada beberapa faktor risiko yang memfasilitasi kolonisasi dan infeksi mikroba, termasuk usia dan penyakit penyerta, ukuran luka bakar, gangguan kekebalan (misalnya, hiperglikemia, respons hipermetabolik), dan tindakan medis (misalnya, penggunaan kateter invasif, transfusi, keterlambatan eksisi luka bakar), dll (Chen et al., 2020). Luka bakar dapat disebabkan oleh (i) kontak dengan material bersuhu tinggi (misalnya, kontak dengan api atau cairan, benda padat atau gas panas), atau oleh (ii) paparan lingkungan dingin, zat kimia (misalnya, asam atau basa kuat), listrik atau paparan radiasi (misalnya, sinar ultraviolet, sinar-X, gelombang mikro, dan lain-lain (Jahromi et al., 2019).

Luka bakar mengakibatkan hipermetabolisme yang berkepanjangan dan mendalam yang melibatkan peningkatan produksi sitokin proinflamasi, serta pembentukan reactive oxygen species (ROS) (Klein, 2019; Knuth et al., 2021). Akumulasi semua ini meningkatkan tingkat stres oksidatif dalam sel, menghancurkan keseimbangan antara antioksidan dan pro-oksidan, mempengaruhi transduksi sinyal redoks, menyebabkan kerusakan sel dan jaringan dan menyebabkan serangkaian penyakit, seperti infeksi dan penyembuhan luka yang tertunda.

Stres oksidatif disebabkan oleh akumulasi ROS atau metabolit yang berlebihan, dan ketika ROS berlebihan, serangkaian reaksi berantai radikal bebas akan menyebabkan kerusakan oksidatif dalam sel dan jaringan, yang secara serius mempengaruhi aktivitas sel dan penyembuhan luka. Oleh karena itu, terjadinya cedera kulit sangat erat kaitannya dengan stres oksidatif (Zhu et al., 2023).

Proses penyembuhan luka bakar merupakan proses yang kompleks dan berlangsung lama, melibatkan beberapa proses perbaikan yang bergantung pada sistem imun dan melibatkan rekonstruksi kontinuitas jaringan yang rusak akibat kejadian acak. Agar luka bakar dapat sembuh, tiga tahap harus terjadi secara berurutan: peradangan, pembentukan jaringan granulasi (proliferasi), dan remodeling (dapat mengakibatkan jaringan parut) (Abazari et al., 2020). ROS yang sedikit meningkat yang dihasilkan selama penyembuhan luka berperan penting dalam menghindari bakteri dan infeksi mikroba lainnya. ROS juga berperan penting dalam pensinyalan intraseluler.

Produksi ROS yang berbeda dalam kadar yang meningkat di lokasi luka dari sel yang berbeda, Produksi radikal hidroksil, superoksida, hidrogen peroksida, ion besi, dan tembaga dalam kadar yang berlebihan menyebabkan kerusakan yang signifikan pada sel (Polaka et al., 2022). Sitokin pertama yang dilepaskan setelah trauma adalah TNF- α . Dalam kondisi ini, TNF- α bertanggung jawab untuk menginduksi apoptosis berbagai elemen sel (Nielson et al., 2017).

Tumor necrosis factor (TNF) adalah sitokin yang disekresikan oleh makrofag yang mengikat reseptor permukaan sel dan berperan penting dalam menjaga homeostasis sistem imun. TNF- α , salah satu jenis TNF, berperan penting dalam fase inflamasi penyembuhan luka. TNF- α tidak hanya merangsang respons imun tubuh tetapi juga merekrut sel imun ke lokasi luka. Selain itu, TNF- α mengaktifkan proliferasi fibroblas dan pembuluh darah baru, pembentukan keratinosit, dan ekspresi faktor pertumbuhan (Kitauro et al., 2022). Pengukuran awal rasio TNF- α dapat menjadi biomarker dari tingkat keparahan luka bakar, yang mungkin dapat memprediksi risiko hipersensitivitas infeksi berikutnya (Tsurumi et al., 2016).

Sistem imun pasien memainkan peran utama dalam penyembuhan luka. Reaksi langsung setelah luka bakar terjadi melibatkan serangkaian mediator biologis peradangan dan faktor pertumbuhan: interleukin (IL-1, IL-2, IL-4, IL-8, IL-10), faktor pertumbuhan fibroblast (FGF), faktor pertumbuhan yang berasal dari trombosit (PDGF), dan berbagai faktor pertumbuhan (EGF—faktor pertumbuhan epidermal, TGF—faktor pertumbuhan transformasi, VEGF—faktor pertumbuhan

endotel vaskular), interferon-gamma (INF-gamma), faktor nekrosis tumor (TNF alfa dan beta), serta banyak sel lain dari sistem imun dan elemen matriks ekstraseluler (Auger et al., 2017).

Pencegahan timbulnya infeksi dan sepsis akibat luka bakar, diperlukan perawatan luka yang mengandung antiinflamasi dan antimikroba, yang salah satunya adalah tumbuhan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) (Al-Dhubiab, 2012). Perawatan farmakologis yang tepat tetap menjadi aspek yang paling krusial dalam penanganan nyeri pada pasien luka bakar. Perawatan farmakologis pasien luka bakar adalah terapi individual tergantung pada kondisi medis pasien saat ini, status paru-paru, tingkat keparahan cedera, obat-obatan yang diminum pasien, dan gangguan lainnya (Castro et al., 2013). Adanya luka bakar yang parah biasanya dikaitkan dengan respons farmakokinetik dan farmakodinamik yang berubah terhadap sejumlah besar obat; dengan demikian, pilihan perawatan yang tepat biasanya ialah tantangan bagi pasien tersebut.

Luka bakar juga dapat diatasi dengan memberikan balutan luka (Bittner et al., 2015). Balutan yang ideal untuk luka bakar belum dikembangkan dan diterapkan dalam skala besar untuk memungkinkan penyembuhan total tanpa perlu intervensi bedah atau perawatan luka harian (Opriessnig et al., 2023). Kunci perawatan yang efektif adalah membersihkan luka sesegera mungkin setelah terpapar agen eksternal. Tugas ini dilakukan menggunakan metode bedah (pemotongan/pengangkatan jaringan nekrotik dari luka) atau metode konservatif (melibatkan penggunaan balutan khusus yang lembap seperti hidrogel, hidrokoloid, atau serat

hidro, pembersihan mekanis atau enzimatis), dan krim (Markiewicz-Gospodarek et al., 2022).

Balutan luka dapat dilakukan dengan menambahkan zat alami. Ramuan dan rempah telah digunakan sejak zaman kuno untuk aplikasi gizi dan pengobatan tradisional karena kaya akan zat bioaktif alami yang menimbulkan, misalnya, respons antioksidan dan anti peradangan. Kulit kayu manis telah digunakan sejak zaman kuno untuk aplikasi gizi dan pengobatan tradisional karena kaya akan zat bioaktif alami yang menimbulkan, respons antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi (Pagliari et al., 2023).

Penyembuhan luka juga dapat dibantu dari dalam, dengan memberikan sediaan oral yang mengandung senyawa yang mempercepat penyembuhan luka. Salah satunya yaitu kulit kayu manis. Studi literatur ilmiah menunjukkan bahwa kayu manis digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati berbagai gangguan sehari-hari, seperti pilek, gangguan pencernaan, batuk, dan infeksi mikroba. Ekstrak dari kayu manis yang dilepaskan selama konsumsi memiliki efek positif pada pengobatan penyakit. Kayu manis digunakan sebagai obat untuk sakit perut, sesak dada, diare, dispepsia, dan gastritis (Błaszczuk et al., 2021). Ekstrak kulit kayu manis juga digunakan untuk mengobati gangguan pencernaan, diabetes, jerawat, penyakit pernapasan, dan saluran kemih (Husain et al., 2018).

Kayu manis memiliki banyak khasiat kesehatan yang berbeda yang telah dilaporkan, seperti kandungan antioksidannya dan efeknya terhadap diabetes dan penyakit neurologis, mikroba, dan kardiovaskular karena sifat-sifat

komponen bioaktifnya. Cinnamaldehyde dilaporkan sebagai faktor yang menurunkan produksi dan ekspresi oksida nitrat (NO), interleukin (IL)-1b, IL-6, dan faktor nekrosis tumor (TNF)-a dalam mikroglia BV2 yang diaktifkan oleh lipopolisakarida (LPS) dan karenanya bersifat anti-neuroinflamasi (Gharibzahedi, 2018). Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk menganalisis efektivitas pemberian ekstrak kulit kayu manis terhadap penyembuhan luka dan ekspresi TNF- α pada tikus putih galur wistar yang mengalami luka bakar.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuantitatif eksperimental dengan menggunakan desain true experiment atau eksperimental laboratorium (Suwarno et al., 2025). Penelitian eksperimen dilaksanakan dengan mengontrol semua variabel luar yang dapat mempengaruhi kegiatan eksperimen. Penelitian ini menggunakan post-test only control group design untuk mengetahui dan menganalisis efek pemberian ekstrak kulit kayu manis dalam mempercepat penyembuhan luka dan ekspresi TNF- α pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar yang mengalami luka bakar (Notoatmodjo, 2022).

Peneliti memilih tikus jantan galur wistar sebagai subjek uji penelitian karena hewan ini memiliki karakteristik dan fisiologi yang hampir sama dengan manusia dan juga menjadi salah satu hewan yang paling banyak digunakan dalam penelitian biomedis (Wolfensohn & Lloyd, 2003). Uji normalitas yang digunakan di SPSS adalah uji Shapiro-Wilk, uji Kolmogorov-Smirnov dan Uji ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hewan uji menjalani proses aklimatisasi selama tujuh hari di Departemen Farmakologi dan Terapi Universitas Sumatera Utara, yang memungkinkan mereka menyesuaikan diri dengan lingkungan dan makanan barunya (Notoatmodjo, 2022). Tanaman kayu manis dikumpulkan, dibersihkan, dan dikeringkan, kemudian dihaluskan dan dimaserasi untuk mengekstrak simplisia bubuk, yang kemudian disaring dan diuapkan (Tsao & Li, 2013). Uji fitokimia akan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder pada tanaman, termasuk ekstrak kayu manis, yang dapat meningkatkan penyembuhan luka dan meningkatkan ekspresi TNF- α pada tikus putih, berdasarkan kandungan flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan steroid.

Selanjutnya dilakukan prosedur meliputi mencukur punggung tikus, mengoleskan Veet, membuat hewan tersebut pingsan dengan ketamin dan xylazine, melakukan trikotomi punggung, dan membuat luka termal dengan batang aluminium. Analgesia diberikan secara intramuskular dan dilanjutkan selama tiga hari. Penelitian ini melibatkan 24 ekor tikus Wistar yang dibagi menjadi empat kelompok, yang diberi luka bakar dan ekstrak kulit kayu manis selama 14 hari. Setelah perawatan, tikus disuntik mati dan organ kulit diawetkan.

Penelitian ini membandingkan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada jaringan kulit, dengan fokus pada ekspresi TNF- α pada bekas luka bakar selama penyembuhan luka. Pewarnaan imunohistokimia dilakukan pada sediaan slide, diikuti dengan pencucian, pemblokiran, dan inkubasi

dengan antibodi primer dan sekunder. Hasilnya dianalisis secara kuantitatif. Hasil pengamatan histopatologi dianalisis menggunakan SPSS, uji Kolmogorov-Smirnov, dan ANOVA satu arah untuk mengetahui perubahan penyembuhan luka. Uji Post Hoc dengan teknik LSD digunakan untuk pengujian lebih lanjut.

Pengujian fitokimia terhadap ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dilakukan untuk melihat kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak tersebut, yang dapat dimanfaatkan dalam penyembuhan luka bakar pada tikus putih galur wistar. Berdasarkan hasil uji fitokimia yang dilakukan (Tabel 1) dapat disimpulkan ekstrak kulit kayu manis mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, dan steroid.

Tabel 1. Uji Fitokimia

Metabolit Sekunder	Warna	Hasil
Flavonoid	Merah	+
Saponin	Kuning dan berbuih	+
Tannin	Biru kehitaman	+
Alkaloid	Kuning	+
Steroid/Triterpenoid	Merah	+

Note: (+) Mengandung golongan senyawa yang diuji, (-) Tidak mengandung senyawa yang diuji.

Peneliti melakukan observasi makroskopis terhadap penyembuhan luka tikus dengan cara mengamati perkembangannya setiap hari, kemudian mengukur panjang luka. Peneliti menilai kesembuhan luka bakar pada tikus putih dengan cara mengukur rata-rata panjang luka setiap hari dimulai dari hari pertama pembuatan luka sampai pada hari ke 14.

Tabel 2. Rata-rata Penyembuhan Luka (cm)

Hari	Rata-rata Penyembuhan Luka (cm)		
	P1	P2	P3
1	2	2	2
7	1.43	1.11	1.08
14	0.32	0.23	0

Hasil data rata-rata perbandingan panjang penyembuhan luka tikus pada

setiap kelompok. Dari data tersebut terlihat bahwa yang mengalami penutupan luka sempurna ada pada kelompok perlakuan 3 (0cm), dan kelompok dengan panjang luka paling besar pada kelompok perlakuan 1 (0.32cm). kelompok perlakuan 2 memiliki panjang luka 0.23cm.

Tabel 3 Rata-rata Penyembuhan Luka (%)

Kelompok Perlakuan	Penyembuhan Luka (%)
P1	84
P2	88.5
P3	100

Note: P1 (Kelompok Perlakuan 1, Ekstrak kulit kayu manis dosis 300mg/BB). P2 (Kelompok Perlakuan 2, Ekstrak kulit kayu manis dosis 350mg/BB). P3 (Kelompok Perlakuan 3, Ekstrak kulit kayu manis dosis 400mg/BB)

Berdasarkan hasil pengamatan persentase penyembuhan luka yang dilakukan pada semua kelompok, peneliti menemukan adanya proses penyembuhan luka bakar pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur wistar. Perbedaan rata-rata persentase penyembuhan dari semua kelompok tampak berbeda. Rata-rata persentase penyembuhan luka bakar pada hari terakhir kelompok perlakuan 1 (84%), kelompok perlakuan 2 (88.5%), kelompok perlakuan 3 (100%).

Tabel 4. Rata-rata Ekspresi TNF- α (pg/ml) Perlakuan

Group	Repeat	Sebelum (pg/ml)	Setelah (pg/ml)
K	1	40.2	40.1
	2	41.3	41.1
	3	41.1	40.9
	4	43.5	43.2
	5	40.1	39.8
	6	43.5	43.1
	Rata-rata	41.61	41.36
P1	1	61.2	57.7
	2	62.3	59.5
	3	62.6	58.3
	4	64.1	56.7
	5	61.5	58.5
	6	63.7	59.1
	Rata-rata	62.56	58.3
P2	1	62.1	53.3
	2	63.2	54.2
	3	62.9	54.8
	4	64.1	52.1
	5	63.3	53.7
	6	61.3	52.6
	Rata-rata	62.81	53.45
P3	1	62.3	43.2
	2	64.1	44.3
	3	61.3	42.1
	4	60.9	40.1
	5	65.3	41.3
	6	61.1	41.8
	Rata-rata	62.5	42.13

Studi ini menemukan perbedaan dalam ekspresi TNF- α di semua kelompok, dengan kelompok kontrol memiliki kadar normal. Kelompok perlakuan dengan luka bakar dan ekstrak kulit kayu manis

menunjukkan penurunan ekspresi TNF- α yang signifikan. Kelompok perlakuan 3 dengan dosis 400 mg/BB mengalami penurunan terbesar, mendekati kelompok kontrol. Kelompok perlakuan 1 dengan

luka bakar dan air suling mengalami penurunan terendah. Hasilnya menunjukkan bahwa luka bakar dan ekstrak kulit kayu manis mungkin merupakan pilihan pengobatan yang potensial.

Uji normalitas menentukan apakah data terdistribusi normal menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Nilai $p > 0,05$ menunjukkan distribusi normal, sedangkan nilai $p < 0,05$ menunjukkan distribusi tidak normal (Ghozali, 2018). Uji Kolmogorov-Smirnov menghasilkan signifikansi 0,200 di semua kelompok, yang menunjukkan distribusi normal. Selanjutnya Uji Levene digunakan untuk menentukan homogenitas dalam kelompok populasi.

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas TNF- α

Kelompok	Df	Sig
K	6	.200
P1	6	.200
P2	6	.200
P3	6	.200

Tabel 7 Hasil Uji One Way Anova TNF- α

	Jumlah	df	Mean square	F	Sig
Antar Kelompok	1269.425	3	423.142	268.3	.000
Dalam Kelompok	31.542	20	1.577		
Total	1300.966	23			

Uji lanjut LSD post-hoc (Tabel 8) mengungkapkan perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 1, 2, dan 3, sedangkan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 3 tidak menunjukkan perbedaan signifikan.

Tabel 8 Hasil Uji Post-Hoc LSD TNF- α

Group	Repeat	Mean difference	Sig
K	P1	-16.93333*	.000
	P2	-12.08333*	.000
	P3	-.76667	.303
P1	K	16.93333*	.000
	P2	4.85000*	.000
	P3	16.16667*	.000
P2	K	12.08333*	.000
	P1	-4.85000*	.000
	P3	11.31667*	.000
P3	K	.76667	.303
	P1	-16.16667*	.000
	P2	-11.31667*	.000

Note: K (Kelompok control), P1 (Kelompok Perlakuan 1, Ekstrak kulit kayu manis dosis 300mg/BB). P2 (Kelompok Perlakuan 2, Ekstrak kulit kayu manis dosis 350mg/BB). P3 (Kelompok Perlakuan 3, Ekstrak kulit kayu manis dosis 400mg/BB)

Uji Levene digunakan untuk menentukan homogenitas varians antar kelompok, dengan tingkat signifikansi 0,05. Nilai yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan homogenitas, yang menunjukkan bahwa semua kelompok termasuk dalam populasi dengan varians yang sama.

Tabel 6 Hasil Uji Homogenitas TNF- α

Levene static	df1	df2	Sig
.645	3	20	.595

Data penelitian lolos uji normalitas dan homogenitas, yang menunjukkan distribusi normal dan varians homogen. Uji ANOVA satu arah, dengan nilai signifikansi 0,000 atau kurang dari 0,05, menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov untuk menentukan apakah data terdistribusi normal. Nilai signifikansi sebesar 0,200 diperoleh, yang menunjukkan distribusi normal. Uji Levene digunakan untuk menentukan apakah setiap varian kelompok populasi bersifat homogen. Uji normalitas sangat penting karena menentukan apakah data secara akurat mewakili populasi (Ghozali, 2018).

Tabel 9 Hasil Uji Normalitas

Kelompok	df	Sig
P1	6	.200
P2	6	.200
P3	6	.200

Note: P1 (Kelompok Perlakuan 1, Ekstrak kulit kayu manis dosis 300mg/BB). P2 (Kelompok Perlakuan 2, Ekstrak kulit kayu manis dosis 350mg/BB). P3 (Kelompok Perlakuan 3, Ekstrak kulit kayu manis dosis 400mg/BB)

Uji Levene digunakan untuk melakukan uji homogenitas antar kelompok, dengan tingkat signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan 1, 2, dan 3 semuanya memiliki nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, yang menunjukkan bahwa data bersifat homogen.

Tabel 10 Hasil Uji Homogenitas

Levene static	df1	df2	Sig
1.622	2	15	.230

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, ditunjukkan dengan uji One-way ANOVA dengan nilai signifikansi 0,000 atau $< 0,05$ dan selanjutnya dilakukan uji post-hoc LSD.

Tabel 11 Hasil Uji One Way Anova

	Jumlah	df	Mean square	F
Antar Kelompok	1.222	3	.407	622.834
Dalam Kelompok	.013	20	.001	
Total	1.235	23		

Uji LSD post-hoc mengungkapkan perbedaan signifikan dalam penyembuhan luka rata-rata antar kelompok, dengan $p = 0,000$, yang menunjukkan perbedaan signifikan dalam hasil penyembuhan.

Tabel 12 Hasil Uji Post-Hoc LSD

Group	Repeat	Mean Difference	Std. Error	Sig.
P1	P2	.28333*	.00951	.000
	P3	.33667*	.00951	.000
P2	P1	-.28333*	.00951	.000
	P3	.05333*	.00951	.000
P3	P1	-.33667*	.00951	.000
	P2	-.05333*	.00951	.000

Note: P1 (Kelompok Perlakuan 1, Ekstrak kulit kayu manis dosis 300mg/BB). P2 (Kelompok Perlakuan 2, Ekstrak kulit kayu manis dosis 350mg/BB). P3 (Kelompok Perlakuan 3, Ekstrak kulit kayu manis dosis 400mg/BB)

Penelitian ini menyelidiki efektivitas ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dalam mempercepat penyembuhan luka dan ekspresi TNF- α pada tikus putih jantan yang mengalami luka bakar. Sampel penelitian terdiri dari

24 ekor tikus dan menggunakan rumus Ferderer 4-group. Penyembuhan luka merupakan proses biologis kompleks yang sangat penting bagi integritas dan fungsi jaringan, dan pemahaman mengenai mekanisme yang mendasari proses ini sangat penting untuk mengembangkan strategi terapi yang efektif.

Kulit kayu manis mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan steroid, yang dapat berperan sebagai agen penyembuhan luka. Flavonoid, saponin, dan tanin dapat mencegah pembentukan radikal bebas, meningkatkan suplai oksigen, dan memberikan nutrisi pada kulit yang terluka.

Penelitian ini menemukan bahwa persentase rata-rata penyembuhan luka bakar pada strain Wistar adalah 84%, 288,5%, dan 100% pada kelompok perlakuan. Fase inflamasi penyembuhan luka melibatkan migrasi sel imun ke lokasi luka untuk mencegah infeksi mikroba. TNF- α , salah satu jenis TNF, berperan penting dalam fase ini, merangsang respons imun tubuh dan merekrut sel imun ke lokasi luka.

Para peneliti menyimpulkan bahwa tikus yang diberi luka bakar dan ekstrak kulit kayu manis mengalami penurunan ekspresi TNF- α paling besar, mendekati kelompok kontrol. Kelompok perlakuan 1, yang menerima luka bakar dan air suling, mengalami penurunan ekspresi TNF- α paling rendah dibandingkan dengan kelompok perlakuan.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) mengandung metabolit

sekunder, khususnya flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan triterpenoid, sebagaimana dibuktikan oleh uji fitokimia. Pemberian ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan dosis 400 mg/BB dapat mempercepat penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan galur Wistar. Pemberian ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan dosis 400 mg/BB secara efektif menurunkan ekspresi TNF- α pada tikus yang mengalami luka bakar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abazari, M., Ghaffari, A., Rashidzadeh, H., Badeleh, S. M., & Maleki, Y. (2020). A Systematic Review on Classification, Identification, and Healing Process of Burn Wound Healing. *International Journal of Lower Extremity Wounds*, 21(1), 18–30. <https://doi.org/10.1177/1534734620924857>
- Al-Dhubiab, B. E. (2012). Pharmaceutical applications and phytochemical profile of *Cinnamomum burmannii*. *Pharmacognosy Reviews*, 6(12), 125–131. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.99946>
- Alencar de Castro, R. J., Leal, P. C., & Sakata, R. K. (2013). Pain Management in Burn Patients. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 63(1), 149–158. [https://doi.org/10.1016/S0034-7094\(13\)70206-X](https://doi.org/10.1016/S0034-7094(13)70206-X)
- Auger, C., Samadi, O., & Jeschke, M. G. (2017). The biochemical alterations underlying post-burn hypermetabolism. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Basis of Disease*, 1863(10), 2633–2644. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2017.02.019>
- Bittner, E. A., Shank, E., Woodson, L., & Martyn, J. A. J. (2015). Acute and Perioperative Care of the Burn-Injured Patient. *Survey of Anesthesiology*, 122(2), 448–464. <https://doi.org/10.1097/01.sa.0000464095.89876.76>
- Błaszczuk, N., Rosiak, A., & Kałużna-Czaplińska, J. (2021). The potential role of cinnamon in human health. *Forests*, 12(5), 1–17. <https://doi.org/10.3390/f12050648>
- Chen, Y. Y., Wu, P. F., Chen, C. S., Chen, I. H., Huang, W. T., & Wang, F. Der. (2020). Trends in microbial profile of burn patients following an event of dust explosion at a tertiary medical center. *BMC Infectious Diseases*, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-4920-4>
- Gharibzadeh, S. M. T. (2018). The preparation, stability, functionality and food enrichment ability of cinnamon oil-loaded nanoemulsion-based delivery systems: a review. *Nutrafoods*, 17, 97–105. <https://doi.org/10.17470/NF-018-1001-2>
- Ghozali, I. (2018). Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25. In *Badan Penerbit Universitas Diponegoro*.
- Husain, I., Ahmad, R., Chandra, A., Raza, S. T., Shukla, Y., & Mahdi, F. (2018). Phytochemical characterization and biological activity evaluation of ethanolic extract of *Cinnamomum zeylanicum*. *Journal of Ethnopharmacology*, 219(February), 110–116. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.02.001>
- Jahromi, M. A. M., Zangabad, P. S., Basri, S. M. M., Zangabad, K. S., Ghamarypour, A., Amir R Arefk, M. K., & Hamblinn, M. R. (2019). Nanomedicine and advanced technologies for burns: Preventing infection and facilitating wound healing. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 123, 33–64. <https://doi.org/10.1002/hep.30150>
- Kitaura, H., Marahleh, A., Ohori, F., Noguchi, T., Nara, Y., Pramusita, A., Kinjo, R., Ma, J., Kanou, K., & Mizoguchi, I. (2022). Role of the Interaction of Tumor Necrosis Factor- α and Tumor Necrosis Factor Receptors 1 and 2 in Bone-Related Cells. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(3). <https://doi.org/10.3390/ijms23031481>
- Klein, G. L. (2019). The role of the musculoskeletal system in post-burn hypermetabolism. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 97, 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2019.06.001>
- Knuth, C. M., Auger, C., & Jeschke, M. G. (2021). Burn-induced hypermetabolism and skeletal muscle dysfunction. *American Journal of Physiology - Cell Physiology*, 321(1), C58–C71. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00106.2021>
- Markiewicz-Gospodarek, A., Koziół, M., Tobiasz, M., Baj, J., Radzikowska-Büchner, E., & Przekora, A. (2022). Burn Wound Healing: Clinical Complications, Medical Care, Treatment, and Dressing Types: The Current State of Knowledge for Clinical Practice. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph19031338>

- Nielson, C. B., Duethman, N. C., Howard, J. M., Moncure, M., & Wood, J. G. (2017). Burns: Pathophysiology of Systemic Complications and Current Management. *Journal of Burn Care and Research*, 38(1), e469–e481. <https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000355>
- Notoatmodjo, S. (2022). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (3rd ed.). Jakarta: Rineka Cipta.
- Opriessnig, E., Luze, H., Smolle, C., Draschl, A., Zrim, R., Giretzlehner, M., Kamolz, L. P., & Nischwitz, S. P. (2023). Epidemiology of burn injury and the ideal dressing in global burn care – Regional differences explored. *Burns*, 49(1), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2022.06.018>
- Pagliari, S., Forcella, M., Lonati, E., Sacco, G., Romaniello, F., Rovellini, P., Fusi, P., Palestini, P., Campone, L., Labra, M., Bulbarelli, A., & Bruni, I. (2023). Antioxidant and Anti-Inflammatory Effect of Cinnamon (Cinnamomum verum J. Presl) Bark Extract after In Vitro Digestion Simulation. *Foods*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/foods12030452>
- Polaka, S., Katore, P., Pawar, B., Vasdev, N., Gupta, T., Rajpoot, K., Sengupta, P., & Tekade, R. K. (2022). Emerging ROS-Modulating Technologies for Augmentation of the Wound Healing Process. *ACS Omega*, 7(35), 30657–30672. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c02675>
- Suwarno, B., Ginting, C. N., Girsang, E., & Alamsyah, B. (2025). *Pengantar Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Mixed Method (Studi Case Manajemen, Pendidikan, Kesehatan dan Teknik)*. Saba Jaya Publisher.
- Tsao, R., & Li, H. (2013). Analytical Techniques for Phytochemicals. In *Handbook of Plant Food Phytochemicals: Sources, Stability and Extraction*. <https://doi.org/10.1002/9781118464717.ch19>
- Tsurumi, A., Que, Y. A., Ryan, C. M., Tompkins, R. G., & Rahme, L. G. (2016). TNF- α /IL-10 ratio correlates with burn severity and may serve as a risk predictor of increased susceptibility to infections. *Frontiers in Public Health*, 4(OCT), 1–11. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2016.00216>
- Wolfensohn, S., & Lloyd, M. (2003). *Handbook of Laboratory Animal Management and Welfare* (3rd ed.). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1177/026119299502300215>
- Zhu, X., Yuan, W., Li, Z., Lin, Y., Li, W., Ji, L., Wang, D., Zhang, H., & Wang, Y. (2023). Progress of Research on Antioxidants and Carriers for Skin Wound Repair. *Processes*, 11(2069), 1–14. <https://doi.org/10.3390/pr11072069>