

THE EFFECTIVENESS OF CAKALANG (*Katsuwanus pelamis*) BONE EXTRACT ON THE CAPABILITY OF EPITHELIALIZATION IN RATS (*Rattus norvegicus*) INDUCED BY BURNS

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK TULANG IKAN CAKALANG (*Katsuwanus pelamis*) TERHADAP KEMAMPUAN EPITELISASI PADA TIKUS (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI LUKA BAKAR

Wa Sukmawati La Angkuna, Wahdaniar, Muhammad Asri

Biomedical sciences, Megarezky University, Manggala, Makassar, 90234, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 10 Februari 2025

Revise: 17 Februari 2025

Accepted: 17 februari 2025

*Corresponding authors:

Wa Sukmawati La Angkuna.

Biomedical sciences,
Megarezky University,
Manggala, Makassar,
90234, Indonesia

Email:

umaa895co@gmail.co m

ABSTRACT

Luka bakar adalah cedera kulit yang disebabkan oleh panas, biasanya akibat kontak dengan permukaan panas. Kerusakan akibat luka bakar dapat merusak lapisan kulit jaringan epidermis, dermis dan hypodermis. Luka bakar menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh yang dapat melibatkan jaringan ikat, otot, kulit saraf dan robeknya pembuluh darah yang akan mengganggu hemostatis tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan konsentrasi efektif ekstrak etanol tulang ikan cakalang (*K. pelamis*) pada efek pitelialisasi tikus yang diinduksi luka bakar. Penelitian ini menggunakan 25 ekor tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok negatif (KN) diberi aquades, kelompok positif (K+) diberi NaCl0,9%, kelompok perlakuan (K1), (K2), dan (K3) diberi ekstrak etanol tulang ikan cakalang (*K. pelamis*) dengan konsentrasi 40%, 60% dan 80%. Perlakuan luka bakar pada dorsal tikus menggunakan besi plat ukuran 2 mm pada yang dianpanasi suhu 60° dan ditempelkan selama 30 detik di punggung tikus. Terapi tersebut diberikan dua kali sehari selama 14 hari. Pengukuran luas luka adalah dilakukan setiap hari. Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental*, dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*, yang dilakukan pada hewan percobaan tikus putih (*R. norvegicus*). Pengumpulan data dilakukan secara statistik dengan menggunakan One Way Anova. Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok kontrol positif tidak signifikan berbeda dengan kelompok ekstrak yang diberikan dengan konsentrasi 40% dan 60%, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa etanol ekstrak tulang ikan cakalang berpengaruh dalam mempercepat proses penyembuhan luka pada tikus yang diinduksi luka bakar dengan konsentrasi 80%. **Kata Kunci :** Luka bakar, Ekstrak etanol tulang ikan cakalang (*K. pelamis*), Tikus, Penyembuhan luka.

Burns are skin injuries caused by heat, usually from contact with a hot surface. Burn damage can destroy the epidermis, dermis and hypodermis layers of the skin. Burns cause damage to body tissues that can involve connective tissue, muscle, nerve skin and torn blood vessels that will disrupt the body's hemostasis. This study aims to determine the effect and effective concentration of ethanol extract of skipjack bone (*K. pelamis*) on the effect of epithelialization of burn-induced rats. This study used 25 rats which were divided into 5 treatment groups, namely the negative group (KN) given distilled water, the positive group (K+) given NaCl0.9%, the treatment groups (K1), (K2), and (K3) given ethanol extract of skipjack fish bones (*K. pelamis*) with concentrations of 40%, 60% and 80%. The treatment of dorsal burns on rats using a 2 mm iron plate at a temperature of 60 ° and attached for 30 seconds on the back of the rat. The therapy was given twice a day for 14 days. Measurement of wound area was done every day. This study is a true experimental study, with a pretest-posttest control group design, which was conducted on white rat (*R. norvegicus*). Data collection was carried out statistically using One Way Anova. The results show that the positive control group is not significantly different from the extract group given with a concentration of 40% and 60%, therefore it can be concluded that ethanol skipjack bone extract has an effect in accelerating the wound healing process in rats induced by burns with a concentration of 80%.

Keywords: Burns, Ethanol extract of skipjack bone (*K. pelamis*), Rats, Wound healing.

PENDAHULUAN

Luka bakar adalah cedera kulit yang disebabkan oleh panas, biasanya akibat kontak dengan permukaan panas. Kerusakan akibat luka bakar dapat merusak lapisan kulit jaringan epidermis, dermis dan hypodermis (Schaefer TJ dan Nunez Lopez O, 2023). Menurut *World Health Organization* (WHO) 2019, sekitar 90% terjadi luka bakar pada kalangan ekonomi rendah di negara berpendapatan menengah ke bawah (Gitafitri dkk, 2023) dengan kasus kematian di Indonesia sekitar 40%, 76 pasien (27,6%) dan diantara pasien yang meninggal, 78% disebabkan oleh api, luka bakar listrik (14%), air panas (4%), kimia (3%) dan metal (1%) (Janny Vanissyah dkk., 2023) dan di Sulawesi Selatan tercatat kasus luka bakar yang disebabkan oleh suhu panas, ataupun api yang tercatat sebanyak 148 orang (93,1%) (Muhamat Nofiyanto dan Novita Nirmalasari, 2020).

Luka bakar menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh yang dapat melibatkan jaringan ikat, otot, kulit saraf dan robeknya pembuluh darah yang akan mengganggu hemostatis tubuh (Sidabutar dkk, 2022). Ketika terjadinya luka bakar, kulit yang mengalami luka akan memicu pelepasan mediator inflamasi dan sitokin, yang menyebabkan kebocoran cairan dan protein dari pembuluh darah ke jaringan sekitarnya (Ji, Xiao dan Xia, 2024). Proses ini melibatkan penggantian jaringan yang telah rusak atau jaringan nekrosis dengan jaringan baru yang sehat (Malah dkk., 2023).

Penyembuhan luka sangat dipengaruhi oleh proses reepitelisasi. Semakin cepat reepitelisasi berlangsung, semakin cepat juga luka dapat tertutup, yang artinya penyembuhan akan berlangsung lebih cepat. Kecepatan penyembuhan luka juga bergantung pada kandungan zat-zat dalam obat yang diberikan. Jika obat tersebut mampu merangsang pertumbuhan sel-sel baru pada kulit dengan lebih cepat, maka proses penyembuhan akan menjadi lebih efisien (Malah dkk., 2023).

Luka bakar memerlukan perawatan yang berbeda-beda tergantung pada kondisi dan keparahannya. Langkah pertama dalam menentukan perawatan dan pengobatan adalah mengetahui seberapa parah lukanya. Perawatan luka yang tepat dapat menentukan seberapa baik luka sembuh dan menjadi faktor penting dalam penyembuhan luka (Sidabutar, dkk, 2022; Wahdaniar, dkk, 2022).

Penanganan luka bakar dapat dilakukan dengan menggunakan obat topikal yang berfungsi untuk mempercepat proses epitelisasi. Epitelisasi sendiri adalah suatu usaha untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada tubuh, di mana terjadi pertumbuhan epitelium pada permukaan yang terkelupas. Saat ini, penggunaan bahan alam dalam formulasi banyak dikembangkan karena memiliki potensi yang besar untuk mempercepat penyembuhan luka (Wati dan Mustagfira Syasmar, 2023).

Ikan cakalang (*K. pelamis*) memiliki 15 jenis asam amino, termasuk 9 asam amino esensial dan 6 asam amino nonesensial. Kandungan air ikan cakalang 73,03%, kadar protein 20,15%, kadar lemak 3,39%, kadar abu 1,94%, dan kadar karbohidrat 2,35%. Produk ikan cakalang telah digunakan untuk menghasilkan berbagai bahan aktif, seperti peptida antioksidan dari otot, protamin dari milt, gelatin dan kolagen dari kulit dan tulang ikan cakalang (Yu-Mei Wang dkk, 2022).

Kolagen merupakan salah satu komponen penting dalam mempercepat penyembuhan luka, selain memberikan kekuatan pada kulit, kolagen dapat meningkatkan jaringan yang baru terbentuk, membantu susunan kolagen menjadi lebih rapi dan kuat, dan membantu pertumbuhan sel-sel baru pada luka akut, luka kronis dan luka bakar (Diller dan Tabor, 2022).

METODE

Rancangan penelitian ini merupakan jenis penelitian *true experimental*, dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*, yang dilakukan pada hewan percobaan tikus putih (*R. norvegicus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak tulang ikan cakalang (*K. pelamis*) konsentasi 40%, 60% dan 80% terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). Kriteria inklusi dalam rancangan penelitian ini ialah; berjenis kelamin jantan, tikus dalam kondisi sehat ditandai dengan gerakannya aktif dan berusia 2-3 bulan sebelum dilakukan adaptasi tampak sehat, bergerak aktif, dan tidak terdapat kelainan anatomis pada pengamatan secara visual. Kriteria eksklusi dalam rancangan ini ialah; tikus putih jantan (*R. norvegicus*) yang memiliki kelainan pada kulit dan mati saat diberi perlakuan.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain waterbath, *stopwatch*, oven, blender, numpang dan alu, neraca digital, jangka sorong, toples kaca, botol coklat, kandang tikus, plat besi berdiameter 2 mm, *gellete*, pinset, gunting, cawan porselin 100 ml, cawan porselin 250 ml, gelas ukur 50 ml, gelas kimia 50 ml, gelas kimia 250 ml, plester, kasa steril, sendok tanduk, kantong plastik hitam. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus putih jantan (*R. norvegicus*), tulang ikan cakalang (*K. pelamis*), aquades steril (H_2O), klorofom ($CHCl_3$), etanol (C_2H_5OH) 70%, NaCl fisiologis 0,9%, pakan tikus, kapas steril, label, aluminium foil, vaselin, pelet tikus, *handscoon* steril, spiritus.

Prosedur Penelitian Pembuatan Ekstrak Tulang Ikan Cakalang (*K. pelamis*)

Sampel basah yang telah bersih kemudian dikering anginkan selama 1 hari kemudian dilakukan penghilangan air dengan cara dioven pada suhu 90^0C . Sampel yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan lumpang dan alu hingga halus kemudian di ayak sehingga diperoleh luas permukaan yang sama besar. Sampel kemudian direndam menggunakan etanol 70% dengan perbandingan 1:10. Proses perendaman ini dilakukan selama 72 jam dengan penggantian pelarut dilakukan setiap 1x24 jam. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh eksrak kental etanol tulang ikan cakalang.

Pembuatan Sediaan Uji Ekstrak Tulang Ikan Cakalang (*K. pelamis*)

Ekstrak yang diperoleh dari proses maserasi kemudian dilakukan pembagian variasi konsentrasi menggunakan vaseline cair berturut-turut 40%, 60%, dan 80% dengan menggunakan rumus perhitungan berikut:

$$(\%) = \frac{\text{Berat Sampel}}{\text{Berat Pelarut}} \times 100 \%$$

Pemilihan dan Pemeliharaan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian adalah tikus (*Rattus norvegicus*) yang sehat dengan bobot 150-200 gram (Kusniawati *et al.*, 2024) sebanyak 25 ekor. Dibagi dalam 5 kelompok, masing-masing terdiri dari 5 ekor. Hewan uji diaklimatisasi selama tujuh hari di laboratorium Farmakologi Prodi Biomedis Universitas Megarezky dan ditimbang menggunakan neraca digital sebagai penandaan untuk menentukan pengelompokan tikus. Tikus diberi pakan standar 2 kali sehari (pagi dan sore) serta pemberian minum secara *ad libitum*.

Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Setelah dilakukan aklimatisasi, bulu hewan uji dicukur pada bagian dorsal sehari sebelum diberikan perlakuan dengan luas 2-3 cm. Bagian dorsal hewan coba dibersihkan dengan alkohol dan dianastesi menggunakan kloroform. Plat panas ditempelkan pada punggung tikus selama 30 detik dengan suhu 60°C sampai terbentuk luka bakar derajat II.

Hewan uji dibagi ke dalam 5 kelompok kontrol. Kelompok kontrol normal (K0) yang diberi aquades, kelompok positif (K1) kelompok yang diberi NaCl fisiologis 0,9%, kelompok perlakuan I yang diberi ekstrak tulang ikan cakalang (*K. pelamis*) konsentrasi 40%, kelompok perlakuan II yang diberi ekstrak tulang ikan cakalang (*K. pelamis*) konsentrasi 60%, kelompok perlakuan III yang diberi ekstrak tulang ikan cakalang (*K. pelamis*) konsentrasi 80%. Sediaan uji diberikan secara topikal 2x sehari selama 14 hari. Pengukuran dan pengamatan luas permukaan luka dilakukan setiap hari menggunakan jangka sorong.

Analisis Data

Data yang diperoleh daripengukuran luas permukaan luka hewan uji setiap hari pada semua kelompok ditabulasikan, kemudian dihitung rata-rata luas permukaan luka dan persen penurunan luas permukaan luka. Selanjutnya hasil yang diperoleh dari perhitungan dianalisis dengan One Way ANOVA, kemudian dilanjutkan dengan uji LSD untuk melihat perbedaan antara perlakuan signifikan ($p>0,05$) atau tidak signifikan ($p<0,05$).

HASIL

Penelitian ini menggunakan 25 tikus yang di uji untuk menentukan efek ekstrak tulang ikan cakalang pada pengurangan merah tingkat dua dalam luka bakar. Sampel dibagi menjadi lima kelompok perlakuan, dengan masing-masing perlakuan yang terdiri dari lima tikus. Kelompok K0 adalah sekelompok tikus perawatan luka menggunakan aquadest, kelompok perlakuan luka normal kelompok K1 perawatan luka luka larutan salin normal, dan kelompok K2, K3, K4. Studi ini menggunakan ekstrak tulang ikan cakalang (*K. Pelamis*). Hasil penelitian ini pada Tabel 1. Menunjukkan eritema rata-rata pada kelompok kontrol yang lebih sedikit daripada pada kelompok perlakuan dan waktu penerimaan dibandingkan dengan itu akan lebih lama.

Tabel 1. Rata-rata derajat eritema masing-masing kelompok

| Kelompok | Rerata \pm SD |
|-----------------|-----------------------------------|
| K0 | 0,08028 $<$ 1,0402 |
| K1 | 0,092 $<$ 1,0571 |
| K2 | 0,08154 $<$ 1,0545 |
| K3 | 0,12213 $<$ 1,1196 |
| K4 | 0,18761 $<$ 1,1218 |

PEMBAHASAN

Kelompok K0 yaitu kelompok tikus dengan perawatan luka menggunakan aquadest memiliki waktu penurunan yang lebih lama dibandingkan dengan kelompok perawatan luka dengan normal saline (K1) dan kelompok perawatan luka menggunakan ekstrak kulit jeruk pacitan (K2, K3, K4)

Hasil penelitian mengenai persentase penurunan luas luka, seperti yang terlihat pada Tabel 1, mengungkapkan bahwa kelompok kontrol positif (NaCl 0,9%) memiliki persentase penurunan luas permukaan luka yang tertinggi, yaitu 1,0571. Di sisi lain, kelompok yang mendapatkan perlakuan dengan ekstrak menunjukkan hasil yang menarik. Kelompok Perlakuan 1 (K1) dengan konsentrasi 40%

mencatat persentase penurunan luas luka sebesar 1,0545, diikuti oleh Kelompok Perlakuan 2 (K2) 60% dan Kelompok Perlakuan 3 (K3) 80%, yang masing-masing memiliki nilai 1,1196 dan 1,1218. Kontrol negatif (aquades) menunjukkan persentase penurunan luas luka terendah di antara semua kelompok, yakni 1,0402.

Pengamatan makroskopik pada hari pertama menunjukkan bahwa semua luka dalam kelompok perlakuan mengalami pembengkakan disertai cairan eksudat, mengindikasikan bahwa semua kelompok mungkin telah memasuki fase inflamasi. Fase ini ditandai dengan gejala peradangan, yaitu kolor (panas), dolor (nyeri), rubor (kemerahan), tumor (bengkak), dan function laesa (penurunan fungsi).

Pada hari ke-5 hingga ke-7, semua kelompok yang menerima perlakuan ekstrak dan kontrol positif mulai menunjukkan pembentukan keropeng yang lepas pada hari ke-7, menandakan bahwa mereka telah memasuki fase proliferasi. Selama periode ini, luka mulai mengering dan jaringan parut berkembang pada kelompok ekstrak dan kontrol positif, sementara pada kontrol negatif, keropeng baru terbuka pada hari ke-14, dengan luka yang masih tampak basah.

Pada hari ke-14, terlihat bahwa kelompok kontrol positif serta kelompok perlakuan 1 (K1) 40%, perlakuan 2 (K2) 60%, dan perlakuan 3 (K3) 80% diduga telah memasuki fase maturasi, yang merupakan tahap akhir dari proses penyembuhan luka. Jaringan granulasi yang terbentuk pada fase proliferasi akan bertransformasi menjadi jaringan parut, sementara sel-sel epitel di tepi luka mulai mengalami regenerasi. Jaringan parut yang berada di bawah permukaan luka akan mengalami pematangan, dengan jaringan parut yang matang berwarna pucat, diiringi dengan pemulihan sel-sel epitel yang rusak, sehingga kulit yang terluka dapat sembuh kembali.

Pada penelitian ini, kelompok perlakuan 1 (K1) 40% dan kelompok perlakuan 2 (K2) 60% masih menunjukkan adanya jaringan parut, sedangkan kelompok perlakuan 3 (K3) 80% tidak lagi memiliki jaringan parut dan sel-sel epitel yang rusak mulai kembali normal. Temuan ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak tulang ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dapat mempercepat proses penyembuhan luka, di mana ekstrak 80% menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak lainnya.

Cairan NaCl 0,9% merupakan larutan isotonis yang aman untuk tubuh. Larutan ini memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kelembapan luka dan mendukung proses penyembuhannya. Normal saline yang mengandung natrium klorida (Na dan Cl) memiliki komposisi yang serupa dengan plasma darah, sehingga sangat aman digunakan (Mina dan Isa, 2021). Dengan menjaga kelembapan luka melalui kompres NaCl 0,9%, kita dapat mempercepat pembentukan stratum korneum dan angiogenesis, yang semuanya berkontribusi pada proses penyembuhan. Selain itu, cairan ini juga melindungi jaringan granulas dari kondisi kering, serta membantu mempertahankan kelembapan di sekitar luka selama proses penyembuhan berlangsung (Rizki, dkk, 2021).

Kandungan kolagen pada tulang ikan cakalang (*K. pelamis*) membantu mempercepat proses penyembuhan luka bakar, fungsi kolagen ikan dapat memicu kaskade pembekuan darah, yang menghasilkan bekuan fibrin untuk menghentikan pendarahan awal. Selain itu, kolagen juga berperan sebagai kemoatraktan yang menarik neutrofil ke area luka (Mathew-Steiner, dkk, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa ekstrak ikan cakalang (*K. pelamis*) memiliki efek epitelisasi yang signifikan pada tikus putih. Ekstrak etanol ikan cakalang dengan konsentrasi 40%, 60%, dan 80% terbukti efektif dalam mempercepat proses epitelisasi pada tikus putih. Di antara itu, ekstrak daun kopasanda pada konsentrasi 80% menunjukkan efek yang paling baik. Perlu

dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan pemeriksaan histopatologi pada luka bakar dengan masing-masing perlakuan konsentrasi agar untuk melihat pembentukan jaringan baru.

REFERENSI

- Diller, R.B. dan Tabor, A.J. (2022) 'The Role of the Extracellular Matrix (ECM) in Wound Healing: A Review', *Biomimetics*. MDPI. Available at: <https://doi.org/10.3390/biomimetics7030087>.
- Gitafitri, F., dkk. (2023) 'PENGARUH GEL DAUN JAMBU METE (ANACARDIUM OCCIDENTALE L.) TERHADAP PERAWATAN LUKA BAKAR GRADE II PADA HEWAN UJI MENCIT (MUS MUSCULUS)', *Doctoral dissertation, Universitas Kusuma Husada Surakarta* [Preprint].
- Janny Vanissyah dkk. (2023) 'Janny Vanissyah 2), Dea Febru 3) , Hidayatunnisa Qusthia 4) , Tesa Oktavia 5)', *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 12, pp. 1472–1477. Available at: <https://youtu.be/YOJ3laXMJs8>.
- Ji, S., Xiao, S. dan Xia, Z. (2024) 'Consensus on the treatment of second-degree burn wounds (2024 edition)', *Burns and Trauma*, 12. Available at: <https://doi.org/10.1093/burnst/tkad061>.
- Kusniawati, M.A. dkk. (2024) 'AKTIVITAS ANTIPIRETIK EKSTRAK RIMPANG BENGLE (Zingiber purpureum Roxb) PADA TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI DENGAN VAKSIN DTP-HB-Hib ANTIPYRETIC ACTIVITY OF EXTRACT RHIZOME BENGLE (Zingiber purpureum Roxb) ON WHITE MALE RATS THAT INDUCED BY DTP-HB-H', XI(2), pp. 42–49.
- Malaha, N dkk. (2023) 'Efektifitas Sediaan Biospray Revolutik Terhadap Epitalisasi Dalam Proses Penyembuhan Luka', *SAINTEKES: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 2(2), pp. 186–194. Available at: <https://doi.org/10.55681/saintekes.v2i2.73>.
- Mathew-Steiner, dkk. (2021) 'Collagen in wound healing', *Bioengineering*. MDPI AG. Available at: <https://doi.org/10.3390/bioengineering8050063>.
- Mina, W. and Isa, L. (2021) 'Pengaruh Perawatan Dengan Menggunakan NaCl 0 , 9 % Dan Minyak Lavender Terhadap Penyembuhan Luka Epsisiotomi', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa & Penelitian Keperawatan*, 1, pp. 557–563. Available at: <http://www.jurnal.stikesnh.ac.id/index.php/jimpk/article/download/630/617>.
- Muhamat Nofiyanto dan Novita Nirmalasari (2020) 'PRAKTIK PENANGANAN PERTAMA LUKA BAKAR PADA IBU RUMAH TANGGA DI WILAYAH SLEMAN YOGYAKARTA FIRST AID PRACTICE OF WOUND BURNS AMONG HOUSEWIVES IN SLEMAN REGION YOGYAKARTA', *Media Ilmu Kesehatan*, 9(1).
- Rizki, W., dkk. (2021) *PERBANDINGAN EFEKTIFITAS TUMBUKAN DAUN COCOR BEBEK DAN REBUSAN DAUN SIRIH TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR DERAJAT II PADA TIKUS WISTAR JANTAN*, *Jurnal Insan Cendekia*.
- Schaefer TJ dan Nunez Lopez O (2023) *Burn Resuscitation and Management*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Sidabutar, L.M.G.B., dkk (2022) 'Edukasi Luka dan Penanganan Mandiri di Rumah selama Masa Pandemi', *JURNAL KREATIVITAS PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (PKM)*, 5(11), pp. 3898–3913. Available at: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v5i11.7482>.
- Wahdaniar, dkk (2022) 'Pengaruh Pencucian Luka menggunakan Infus Daun Sirih Merah (Piper Crocatum) 40% terhadap Proses Penyembuhan Ulkus Diabetik', *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 5(3), pp. 153–160. Available at: <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2022.v5.153-160>.
- Wati, A. dan Mustagfira Syasmar, A. (2023) 'Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (Chromolaena odorata L.) Terhadap Kemampuan Epitelisasi Pada Tikus (Rattus norvegicus) Yang Diinduksi Luka Bakar', *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 1(3), pp. 13–18. Available at: <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mpsj>.

Yu-Mei Wang dkk. (2022) 'Antioxidant peptides from protein hydrolysate of skipjack tuna milt: Purification, identification, and cytoprotection on H₂O₂ damaged human umbilical vein endothelial cells', *Process Biochemistry*, 113, pp. 258–269.