

Test The Activity of Microgel Preparations from Skin Extract Jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) on The Healing of Cut Wounds in White Rats (*Rattus novergicus*)

Rezza Fikrih Utama^{1*}, Renni Paska Situmorang¹, Fahri Husaini¹, Muhammad Andry²,
Fitria Eka Resti Wijayanti³

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia, Medan, Indonesia;

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia;

³Program Studi D3 Keperawatan, STIKes Tujuh Belas, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia;

Article History

Received : August 01th, 2024

Revised : August 20th, 2024

Accepted : September 04th, 2024

*Corresponding Author: **Rezza Fikrih Utama**, Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia, Medan, Indonesia;
Email :

rezafikriutama@gmail.com

Abstract: The skin is the largest and heaviest organ in the body, covering its outer surface. Wounds are often experienced by everyone due to the loss of epithelial integrity of the skin. Jengkol fruit skin is useful as a burn medicine and antiseptic to test the activity of microgel preparations from jengkol skin extract (*Pithecellobium lobatum* Benth) on healing cuts in white rats (*Rattus novergicus*). This study was a true experimental, post test control only design using the Completely Randomized Design (CRD) statistical method. The data were analyzed statistically using SPSS and continued with ANOVA test to see significant differences between the 5 treatment groups. The results of the study obtained microgel preparations that had activity for healing cuts on the backs of white rats, namely the F3 preparation with a concentration of 15% jengkol skin extract with wound observation for 12 days. In conclusion, cuts on the backs of white rats can be healed with jengkol skin extract.

Keywords: : Cut wounds, jackfruit skin extract, microgel.

Pendahuluan

Kulit adalah organ terbesar dan terbesar dalam tubuh, melapisi permukaan luarnya. Massa kulit total orang dewasa adalah 16% dari berat badan mereka, dan meliputi area seluas 1,5–1,9 meter persegi serta beratnya antara 2,7 dan 3,6 kilogram. Ketebalan kulit berkisar antara 0,5 mm hingga 6 mm, tergantung pada lokasi, usia, dan jenis kelamin. Kulit tebal di telapak tangan, telapak kaki, punggung, bahu, dan bokong, sedangkan kulit tipis di kelopak mata, penis, labia minora, dan kulit bagian tengah lengan atas. Dua lapisan embriologis kulit adalah epidermis, yang merupakan lapisan epitel ektoderm, dan dermis, atau korium, yang merupakan lapisan jaringan ikat mesoderm (Meilia *et al.*, 2022).

Luka sering dialami semua orang yang disebabkan hilangnya integritas epitelial kulit. Organ ini melakukan banyak hal penting untuk

kehidupan manusia, seperti menjaga keseimbangan air dan elektrolit, mengontrol suhu, dan bertindak sebagai penghalang terhadap dua mikroorganisme luar. Kulit tidak dapat berfungsi dengan baik jika penghalang ini rusak karena berbagai alasan, termasuk luka bakar, bisul, trauma, dan neoplasma. Oleh karena itu, sangat penting untuk segera memulihkan integritas kulit. Meskipun penyembuhan luka normal adalah proses yang kompleks dan berubah-ubah, polanya dapat diprediksi (Atik & Iwan, 2009). Luka biasanya dibagi menjadi beberapa jenis, seperti luka tusuk, luka sayat, luka sobek, atau luka bakar.

Berbagai jenis luka ini memiliki karakteristik dan tingkat keparahan yang berbeda. Luka sayatan (*Vulnus scissum*), adalah luka disebabkan kontak dengan benda tajam. Proses upaya untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi dikenal sebagai penyembuhan luka. Kolagen di samping sel epitel adalah bagian

penting dari proses penyembuhan luka (Rezaldi et al., 2022). Fibroblas adalah sel yang bertanggung jawab untuk membuat kolagen. Fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase remodeling merupakan bagian dari fisiologi penyembuhan luka alami.

Indonesia memiliki banyak sumber daya alam dan hayati, termasuk banyak tanaman yang dapat digunakan sebagai obat. Indonesia memiliki banyak keanekaragaman hayati karena melimpahnya tanaman obat yang memiliki banyak potensi untuk dikembangkan tetapi belum dikelola atau digunakan dengan baik. Pengobatan konvensional lebih banyak digunakan daripada pengobatan herbal. Tanaman obat yang telah digunakan selama berabad-abad belum terlalu efektif. Masyarakat telah kembali ke tanaman obat dalam beberapa tahun terakhir karena kecenderungan untuk kembali ke alam, atau "kembali ke alam". Selain lebih mahal, obat-obatan konvensional memiliki sejumlah kelemahan, termasuk efek samping, resistansi obat yang tinggi, dan akumulasi tubuh. Biaya kesehatan semakin mahal karena krisis ekonomi yang berkepanjangan di Indonesia dan kecenderungan "kembali ke alam".

Berbagai tanaman berkhasiat karena sebagian besar masyarakat menganggap beberapa obat tradisional sebagai barang mewah. Buah jengkol biasanya dimakan oleh orang Indonesia. Selama ini, kulit buah jengkol dianggap sebagai sampah organik yang dibuang di pasar konvensional dan tidak menghasilkan keuntungan. Namun, biji buah jengkol sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Selain itu, kulit buah jengkol mengandung flavonoid yang dapat mengurangi peradangan. Luka bakar dan luka dapat diobati dan dibersihkan dengan kulit buah jengkol. Kulit buah jengkol masih jarang dimanfaatkan.

Hasil penelitian Malini (2017) ekstrak kulit jengkol dalam bentuk sediaan salep juga memiliki efektivitas dalam penyembuhan luka diabet pada kulit mencit dengan konsentrasi 10%. Adanya zona bening dengan peningkatan konsentrasi 5 sampai 80% menunjukkan bahwa zat aktif dalam kulit jengkol juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Berdasarkan masalah tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji aktivitas sediaan mikrogel dari ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) terhadap penyembuhan luka sayat pada tikus

putih (*Rattus norvegicus*).

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian bertempat di Laboratorium Farmakologi dan Formulasi Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan dan Departemen Biologi Fakultas – MIPA Universitas Sumatera Utara. Waktu penelitian dilakukan selama 2-3 bulan 2024.

Alat dan bahan

Alat terdiri dari beaker glass, lemari pengering, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, corong pisah, corong kaca, pipet tetes, hot plate desikator, sarung tangan, pisau, tisu, lumpang, stamper, dan pot sampel, Viscometer Brookfield RV (D220). Pembuatan mikrogel ekstrak kulit jengkol menggunakan bahan ekstrak kulit jengkol, etanol 96%, Viscolam, Propil paraben, metil paraben, gliserin, cremofor RH 40, alfa tokoferol, aquadion.

Tabel 1. Formulasi bahan penelitian

Bahan	Formulasi (%b/v)		
	FT1	FT2	FT3
Ekstrak kulit jengkol	5	10	15
Viscolam 8%	20	20	20
Propil paraben	0,02	0,02	0,02
Metil paraben	0,18	0,18	0,18
Gliserin	35	35	35
Cremophor RH 40	35	35	35
Alfa tokoferol	0,03	0,03	0,03
Aquadeion ad	100 ml	100 ml	100 ml

Jenis penelitian

Jenis penelitian adalah *true experimental, post test control only design* dengan metode statistika Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji coba sampel hewan terbagi menjadi 5 perlakuan dan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali dan uji skrining fitokimia.

Populasi dan sampel

Kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) yang diperoleh langsung dari Desa Gaman, Sihotang Hasugian Toruan, Kecamatan Tarabintang, Kabupaten Humbang Hasundutan.

Pembuatan ekstrak etanol kulit jengkol

Pembuatan ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) sampel dimaserasi dengan pelarut etanol 96%. Setelah

itu, serbuk kulit jengkol ditimbang sebanyak 500 gram dan ditaruh dalam wadah untuk maserasi. Menambahkan etanol 96% sebanyak 3,5 liter (3500 ml) hingga serbuk terendam seluruhnya. Tutup wadah maserasi dan simpan di tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung selama 4 hari, aduk sesekali. Selain itu, setelah empat hari, dipisahkan antara filtrat dan ampas. Ampas kembali diekstraksi sebanyak 1,5 liter (1500 ml) etanol 96%. Proses ini dilakukan selama tiga hari. Filtrat hasil penyaringan pertama dan kedua digabung dengan (*Rotary evaporator*) untuk menampung semua maserasi dan menguapkannya pada suhu tidak lebih dari 40 °C hingga diperoleh ekstrak kental, kemudian dipindahkan ke desikator (Wijayata, 2020).

Skrining fitokimia

Obat herbal diidentifikasi dengan cara memeriksa deskripsi dan mengamati secara makroskopis dan mikroskopis, menentukan jumlah air, ekstrak yang larut dalam etanol, ekstrak yang larut dalam air, abu, dan abu yang tidak larut dalam asam, kemudian dilakukan penyaringan fitokimia (Depkes RI, 1995). Membuat mikroemulsi gel dengan cara mencampurkan sediaan mikroemulsi dengan menispersikan viscolam dalam air panas dan mendinginkan selama 20 hingga 30 menit hingga viscolam mengembang, kemudian dihancurkan hingga terbentuk gel dasar, terbentuklah gel mikroemulsi. Melarutkan metil paraben dalam air panas, propil paraben dilarutkan kedalam gliserin yang sudah dipanaskan sedangkan alfa tokoferol dan cremophor RH 40 didispersikan kedalam fase minyak. Selanjutnya, memasukkan kedua fase tersebut dalam lumpang lalu ditambah ekstrak kulit jengkol kedalam massa gel dan digerus ± 45 menit hingga homogen dan terbentuk massa emulgel (Daud & Suryanti, 2017).

Pembuatan Luka Sayat

Pembuatan luka pada tikus menurut Asadi *et al.*, (2013) dilakukan dengan langkah sebagai berikut: 1) Suntikkan ketamin 1 mg/kgBB secara intravena untuk menimbulkan anestesi. 2) Tunggu selama 30 menit untuk melihat reaksi obat bius. 3) Cukur bulu punggung dengan gunting atau silet untuk memudahkan pelaksanaan, pemberian pengobatan, dan pengamatan. 4) Letakkan alas atau alas di bawah tubuh tikus yang akan dilukai. 5) Bersihkan kulit dengan alkohol 70%. 6) Gunakan cutter steril dengan kedalaman 0,3 cm dan panjang satu cm

(Rairisti *et al.*, 2014) untuk melubangi kulit dan oleskan mikrogel ekstrak kulit jengkol secara merata pada permukaan luka 5 kemudian.

Perawatan Luka

Menurut Qomariyah (2014) perawatan luka dilakukan dengan cara sebagai berikut: 1) Kenakan sarung tangan setelah mencuci tangan Anda. 2) Tutupi tikus yang akan diobati dengan selembar kain. 3) Untuk memudahkan pengobatan, pindahkan tikus ke posisi yang paling nyaman. 4) Periksa luka untuk melihat tanda-tanda kemerahan, pembengkakan, dan penutupan luka. 5) Obati setiap kelompok yang menerima pengobatan. 6) Dioleskan ke permukaan luka dua kali sehari, pagi dan malam.

Tahapan pengamatan luka

Rata-rata panjang luka diukur setiap hari mulai hari ke-1 sampai hari ke-14 untuk melihat proses penyembuhan. Selain itu, menggunakan rumus 1 untuk menentukan persentase penyembuhan luka.

$$P\% = \frac{d_0}{dx} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P% : persentase penyembuhan luka
d₀ : panjang luka awal
dx : panjang luka pada hari tertentu

Analisis data

Data dianalisis secara statistik menggunakan SPSS dan dilanjutkan uji ANOVA untuk melihat perbedaan signifikan dari ke 5 kelompok perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Simplisia

Hasil penelitian mengenai karakteristik simplisia tercantum pada tabel 2. Kulit jengkol mengandung ekstrak etanol larut 12,26% dan abu 3,55%. Untuk mengetahui jumlah senyawa polar dan nonpolar yang terekstrak dari pelarut, dilakukan pengukuran kadar ekstrak etanol larut dan ekstrak air larut. Kadar abu total pada simplisia kulit jengkol yang diperoleh sebesar 3,55%. Tujuan pengukuran kadar abu adalah untuk memberikan gambaran tentang kandungan mineral internal dan eksternal yang dihasilkan dari proses awal pembentukan simplisia (Ilma *et al.*, 2016). Baik jumlah ekstrak yang larut dalam air maupun jumlah ekstrak yang larut dalam

etanol menunjukkan bahwa keduanya memenuhi standar mutu. Kadar abu total simplisia yang tidak lebih dari 2,9 menunjukkan bahwa simplisia tidak memenuhi persyaratan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan residu dari luar seperti debu yang tertinggal dalam sampel (Depkes RI., 2000).

Tabel 2. Hasil Karakteristik Simplisia

No	Karakteristik	Hasil	
		Pemeriksaan (%)	Syarat
1.	Kadar Sari Larut Air	10,06%	≥9 %
2.	Kadar Abu Total	3,55%	≤2,9%
3.	Kadar Sari Larut Etanol	12,26%	≥10%

Skrining fitokimia

Hasil skrining fitokimia dalam tabel 3 menunjukkan menunjukkan adanya flavonoid saat larutan berubah menjadi merah atau jingga. Endapan putih dalam reagen Mayer, endapan cokelat dalam penambahan Wagner, dan endapan jingga dalam reagen Dragendorf semuanya menunjukkan pemeriksaan alkaloid. Perkembangan warna hijau kebiruan atau hitam merupakan tanda hasil tanin positif. Kemudian, saponin ada dalam busa jika bertahan selama sepuluh menit dan memiliki tinggi 1 cm - 3 cm (Indratno *et al.*, 2023).

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia ekstrak kulit buah jengkol

No.	Uraian	Hasil	Tanda
1	Alkaloid	Positif	+
2	Flavonoid	Positif	+
3	Tanin	Positif	+
4	Triterpen/steroid	Positif	+
5	Saponin	Positif	+

Tabel 3 menunjukkan bahwa kulit jengkol mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, triterpen/steroid, dan saponin sebagai hasil skrining fitokimia. Alkaloid, steroid/triterpenoid, tanin, flavonoid, dan saponin ditemukan pada kulit buah jengkol hasil skrining fitokimia, seperti yang dilakukan oleh Rahma *et al.*, (2019). Wartono *et al.*, (2021) dan Rizal *et al.*, (2016) yang menemukan bahwa kulit buah jengkol mengandung banyak senyawa aktif, mendukung temuan penelitian ini. Alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan triterpenoid semuanya dapat ditemukan pada kulit buah jengkol. Flavonoid yang merupakan antioksidan, antikanker, pembasmi kuman, dan penenang merupakan

bagian terbesar dari kulit buah jengkol. Sebagai antioksidan dan astringen, zat-zat ini diketahui dapat meningkatkan neovaskularisasi, meningkatkan kepadatan kolagen, dan membantu penyembuhan luka melalui mekanisme antimikroba (Malini *et al.*, 2017).

Kulit buah jengkol dapat digunakan dalam terapi luka untuk mengurangi peradangan karena adanya senyawa flavonoid yang aktif. Penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase (COX) dan lipoksigenase, akumulasi leukosit, degranulasi neutrofil, dan pelepasan histamin merupakan cara-cara untuk mencapai efek antiinflamasi (Nijveltd *et al.*, 2001). Menurut Usman & Panaungi (2024), aktivitas antiinflamasi flavonoid akan menghambat sintesis prostaglandin dan leukotrien dengan menghambat aktivitas siklooksigenase dan lipoksigenase. Ketika prostaglandin dihambat, respons edema, respons nyeri, respons demam, dan interaksi sitokin yang menyebabkan demam, seperti TNF-, semuanya akan menurun. Agregasi leukosit, terutama neutrofil, dan efek inflamasi pada luka berkurang ketika jalur lipoksigenase dinonaktifkan (Kumar *et al.*, 2007).

Hasil ekstraksi

Kulit jengkol segar yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 5 kg. Kulit jengkol segar dicuci untuk menghilangkan kotoran, dikeringkan pada suhu ruang untuk menghilangkan sisa air dari pencucian. Mengeringkan di lemari pengering pada suhu 40° sampai kering. Hasil penyarian 500 gram serbuk simplisia kulit jengkol dengan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi, evaporator putar digunakan untuk menguapkan maserat, kemudian dipekatkan dalam penangas air. Ekstrak kental yang dihasilkan sebanyak 65,71 gram.

Pengamatan luka

Aktivitas penyembuhan luka tikus diamati secara visual, dan proses penyembuhan tampak normal, sebagaimana dibuktikan oleh penurunan panjang luka dan peningkatan persentase pengurangan panjang luka. Luka pada hari ke 1 dan ke 3 masih memerah dan membengkak. Karena tingginya aktivitas metabolisme dan vaskularisasi di area yang terluka, jaringan akan berwarna kemerahan dan hangat. Hari ke-7, luka pada semua kelompok mulai mengecil, tetapi belum sepenuhnya tertutup. Terjadi proliferasi pada hari ke 7, seperti yang dijelaskan oleh Primadina *et al.*, (2019), menyebabkan jaringan

mulai menutup dan terisi dengan jaringan baru. Hari ke 7, luka memasuki fase proliferasi akibat terbentuknya jaringan granulasi, puncak neovaskularisasi, munculnya serat kolagen, dan puncak proliferasi epitel.

Tabel 4. Hasil pengamatan luka

Perlakuan	Pengamatan Luka (cm) hari ke 1-14						
	1	3	7	10	12	14	16
Konsentrasi Negatif							
1	1	1	0,7	0,4	0,3	0,2	0
2	1	1	0,7	0,5	0,4	0,2	0
3	1	1	0,8	0,6	0,3	0,1	0
4	1	1	0,7	0,5	0,3	0,2	0
Konsentrasi Positif							
1	1	0,7	0,5	0,2	0	0	0
2	1	0,6	0,4	0,3	0	0	0
3	1	0,7	0,5	0,2	0	0	0
4	1	0,7	0,5	0,2	0	0	0
Konsentrasi 5%							
1	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0
2	1	0,9	0,7	0,5	0,3	0	0
3	1	0,8	0,5	0,4	0,2	0	0
4	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0
Konsentrasi 10%							
1	1	0,6	0,5	0,3	0,1	0	0
2	1	0,7	0,6	0,4	0,2	0	0
3	1	0,6	0,5	0,3	0,1	0	0
4	1	0,7	0,5	0,3	0,1	0	0
Konsentrasi 15%							
1	1	0,7	0,5	0,3	0	0	0
2	1	0,7	0,5	0,3	0	0	0
3	1	0,8	0,4	0,2	0	0	0
4	1	0,7	0,5	0,3	0	0	0

Proses peradangan mulai melambat saat sel-sel imun dalam jaringan digantikan oleh jaringan ikat baru. Makrofag M1 akan beralih dari fenotipe anti-inflamasi dan reparatif selama fase proliferasi dari fase peradangan, yang memungkinkan mereka untuk memproduksi sitokin IL-10, VEGF, dan TGF- β , yang membantu penyembuhan luka dan pembentukan jaringan baru (Moenadjat, 2023). Hal ini dapat disebabkan oleh tanin dalam salep jengkol, yang bertindak sebagai astringen untuk memperkuat luka. Semua kelompok luka tikus mulai mengering pada hari kesepuluh. Epitel berkembang pada tingkat yang lebih cepat dan sekarang ada lebih sedikit tanda-tanda peradangan. Namun, karena salep dan kotoran tidak dibersihkan sehari sebelumnya, beberapa luka tikus tidak menutup sepenuhnya. Hari ke-10, kondisi mengungkapkan bahwa tingkat penyembuhan luka untuk berbagai perawatan berbeda secara signifikan.

Pengamatan dilakukan selama 14 hari dimulai pada hari pembuatan luka sayat, pada hari ke-3 luka pada punggung tikus masih terlihat merah dan bengkak, namun sudah terlihat adanya penurunan panjang luka pada kelompok kontrol positif dan kelompok 5%, 10% dan 15% dibandingkan dengan kelompok negatif yang belum terlihat penurunan panjang luka.

Tabel 4. Hasil pengamatan persentase luka

Perlakuan	Persentase Pengamatan Panjang Luka (%) hari ke 1-14						
	1	3	7	10	12	14	16
Konsentrasi Negatif							
1	0	0	0,3	0,6	0,7	0,8	1
2	0	0	0,3	0,5	0,6	0,8	1
3	0	0	0,2	0,4	0,7	0,9	1
4	0	0	0,3	0,5	0,7	0,8	1
Konsentrasi Positif							
1	0	0,3	0,5	0,8	1	1	1
2	0	0,4	0,6	0,7	1	1	1
3	0	0,3	0,5	0,8	1	1	1
4	0	0,3	0,5	0,8	1	1	1
Konsentrasi 5%							
1	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1
2	0	0,1	0,3	0,5	0,7	1	1
3	0	0,2	0,5	0,6	0,8	1	1
4	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1
Konsentrasi 10%							
1	0	0,4	0,5	0,7	0,9	1	1
2	0	0,3	0,4	0,6	0,8	1	1
3	0	0,4	0,5	0,7	0,9	1	1
4	0	0,3	0,5	0,7	0,9	1	1
Konsentrasi 15%							
1	0	0,3	0,5	0,7	1	1	1
2	0	0,3	0,5	0,7	1	1	1
3	0	0,2	0,6	0,8	1	1	1
4	0	0,3	0,5	0,7	1	1	1

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka kesimpulan yang di dapat pada penelitian adalah Sediaan mikrogel yang memiliki aktivitas untuk penyembuhan luka sayatan pada punggung tikus putih yaitu sediaan F3 dengan konsentrasi ekstrak kulit jengkol 15% dengan pengamatan luka selama 12 hari.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terima kasih pada Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia yang telah membantuk peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Asadi, S. Y., Parsaei, P., Karimi, M., Ezzati, S., Zamiri, A., Mohammadzadeh, F., & Rafieian-Kopaei, M. (2013). Effect of green tea (*Camellia sinensis*) extract on healing process of surgical wounds in rat. *International Journal of Surgery*, 11(4), 332-337. [10.1016/j.ijssu.2013.02.014](https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2013.02.014)
- Daud, N. S., & Suryanti, E. (2017). Formulasi Emulgel Antijerawat Minyak Nilam (Patchouli oil) Menggunakan Tween 80 dan Span 80 sebagai Pengemulsi dan HPMC sebagai Basis Gel. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 3(02), 90-95. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v3i02.3>
- Depkes. (1995). *Farmakope Indonesia edisi V 1995*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. (2000). *Farmakope Indonesia edisi V 1995*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Hawilla, A., Zulkarnain, A. K., & Lukitaningsih, E. (2023). Stabilitas dan Sifat Fisik Sediaan Mikroemulgel Resveratrol Sebagai Tabir Surya dan Antiaging Secara In Vitro. *Majalah Farmaseutik*, 155-163. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v19i2.83497>
- Ilma, M., Rismawati, E., & Syafnir, L. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Kulit Buah Jengkol (*Archidendron jiringa* (Jeck) Nielsen Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. *Prosiding Farmasi*, 2(1), 161–166. <https://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/farmasi/article/viewFile/3123/pdf>
- Indratno, S. H. A., Debora, P. C., Fitri, N. K., Ambarati, T., Zahra, A. A., & Mierza, V. (2023). Artikel Review: Analisis Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Saponin pada Tumbuhan Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*). *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 5(1), 386-394. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i1.10948>
- Irianto, I. D., Purwanto, & Mardani, M. T. (2020). Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*, 202-210. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.53793>
- Kumar, V., R. S. Cotran, dan S. L. Robbins. (2007). *Buku Ajar Patologi Edisi 7*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Malini, D. M., Madinah, & Kamilawati, F. (2017). Uji potensi sediaan salep ekstrak etanol kulit buah jengkol untuk mempercepat penutupan luka pada kulit mencit model diabet . *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, 205-210. [10.13057/psnmbi/m030207](https://doi.org/10.13057/psnmbi/m030207)
- Meilia, A., Junaedi, C., & Rezaldi, F. (2022). Formulasi Salep Ekstrak Etanol Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers) Untuk Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih. *Jurnal Medika & Sains [J-MedSains]*, 2(1), 9-19. <https://doi.org/10.30653/medsains.v2i1.99>
- Moenedjat, Y. (2023). *Penyembuhan Luka: Aspek Seluler dan Biomolekuler*.
- Nijveldt, R. J., Van Nood, E. L. S., Van Hoorn, D. E., Boelens, P. G., Van Norren, K., & Van Leeuwen, P. A. (2001). Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. *The American journal of clinical nutrition*, 74(4), 418-425. [10.1093/ajcn/74.4.418](https://doi.org/10.1093/ajcn/74.4.418)
- Perdanakusuma, D. S. (2007). *Natomi Fisiologi Kulit Dan Penyembuhan Luka. Plastic Surgery Departement Airlangga University School of Medicine – Dr. Soetomo General Hospital*. Surabaya: Plastic Surgery Departement..
- Priani, S. E., Dewi, W. K., & Gadri, A. (2018). Formulasi sediaan mikroemulsi gel anti jerawat mengandung kombinasi minyak jinten hitam (*Nigella sativa* L.) dan minyak zaitun (*Olea europaea* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 57-64. <https://doi.org/10.26874/kjif.v6i2.143>
- Primadina, N., Basori, A., & Perdanakusuma, D. S. (2019). Proses penyembuhan luka ditinjau dari aspek mekanisme seluler dan molekuler. *Qanun Medika-Medical Journal Faculty of Medicine Muhammadiyah Surabaya*, 3(1), 31-43. <https://doi.org/10.30651/jqm.v3i1.2198>
- Rezaldi, F., Khodijah, S., & Sumarlin, U. S. (2022). Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Sirup Ekstrak Daun Kacaping (*Gardenia jasminoides* J. Ellis) Sebagai Antipiretik Terhadap Mencit (*Mus musculus* L) YANG DI INDUKSI

- VAKSIN DPT. *Jurnal Biogenerasi*, 7(1), 1-16.
<https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i1.1555>
- Rizal, M., Yusransyah, Y., & Stiani, S. N. (2016). Uji aktivitas antidiare ekstrak etanol 70% kulit buah jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) IC Nielsen) terhadap mencit jantan yang diinduksi *Oleum ricini*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 131-136.
<https://doi.org/10.51352/jim.v2i2.57>
- Usman, Y., & Panaungi, A. N. (2024). Uji Aktivitas Salep Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) untuk Luka Bakar pada Kelinci. *Jurnal MIPA*, 13(2), 99-104.
<https://doi.org/10.35799/jm.v13i2.56352>
- Wartono, W., Mazmir, M., & Aryani, F. (2021). Analisis Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Pada Kulit Buah Jengkol (*Pithecellobium* Jiringga). *Buletin Poltanesa*, 22(1), 80-85.
<https://doi.org/10.51967/tanesa.v22i1.472>