

**PENGEMBANGAN *FILM GEL Centella asiatica* (L.) Urb
BERBAHAN DASAR GELATIN CEKER AYAM
DENGAN PROPILENGLIKOL SEBAGAI
PLASTICIZER UNTUK LUKA EKSISI**

SKRIPSI



Oleh:

JOEFANI PURNAMA LIANDRI

NIM: 2120112357

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**

ABSTRAK

Dressing berbentuk *film gel* merupakan balutan luka yang digunakan untuk menutupi luka dari infeksi eksternal sampai penyembuhan terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *film gel* berbahan dasar gelatin dari ceker ayam dengan ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) sebagai bahan aktif dan propilenglikol sebagai *plasticizer* untuk mempercepat penyembuhan luka eksisi pada tikus putih (*Rattus norvegicus* strain Wistar). *Film gel* dibuat menggunakan metode *casting* menghasilkan F0 (basis *film* tanpa ekstrak) dan F1 (*film gel* dengan ekstrak). *Film gel* yang dihasilkan dievaluasi dari segi karakteristik fisikokimia dan diuji aktivitas penyembuhan luka menggunakan parameter persentase penyembuhan luka, waktu epitelisasi, histopatologi jaringan luka. Pada pengujian penyembuhan luka hewan dibagi menjadi 5 kelompok (I: normal, tidak dilukai, II: dilukai, tidak diberi *film gel*, III: dilukai diberi F0, IV: dilukai diberi F1, V: dilukai, diberi Tekasol®). *Film gel* dan Tekasol® diberikan selama 14 hari setelah dilakukan pembuatan luka eksisi pada punggung tikus. Data hasil dianalisis menggunakan uji statistik ANOVA satu arah dilanjutkan uji Duncan. Dari penelitian didapatkan hasil evaluasi untuk *film gel* F0 dan F1 sebagai berikut: *modulus young* (0,1049 dan 0,049), uji daya serap pada menit ke-8 (100,43% dan 123,71%) dan laju transmisi uap air (1,4568 dan 1,6631). Hasil ini menunjukkan bahwa *film gel* yang dihasilkan memenuhi persyaratan umum *film gel*. Persentase penyembuhan luka pada hari ke-14, waktu epitelisasi dan skor total histopatologi untuk F0 (88,43%; 8,16; 9) dan F1 (91,09%; 8; 9,3). Uji anova terhadap data persentase penyembuhan luka, waktu epitelisasi, dan histopatologi menunjukkan hasil $p < 0,05$, uji Duncan menunjukkan F1 mempengaruhi secara signifikan persentase penyembuhan luka pada hari ke-14, waktu epitelisasi dan histopatologi. Kesimpulan dari ke-3 parameter *film gel* dapat meningkatkan secara signifikan persentase penyembuhan luka.

Kata Kunci: *Film Gel*, *Centella asiatica* (L.) urb, Gelatin Ceker Ayam, Propilenglikol, Luka Eksisi, Aktivitas Penyembuhan Luka.

ABSTRACT

Gel film dressing is a wound dressing used to cover wounds from external infections until healing occurs. This study aims to develop a gelatin-based gel film from chicken feet with *Centella asiatica* (L.) Urb extract as an active ingredient and propylene glycol as a plasticizer to accelerate the healing of excision wounds in white rats (*Rattus norvegicus* strain Wistar). The gel film was made using a casting method to produce F0 (film base without extract) and F1 (gel film with extract). The resulting gel film was evaluated in terms of physicochemical characteristics and tested for wound healing activity using parameters such as wound healing percentage, epithelialization time, and wound tissue histopathology. In the wound healing test, the animals were divided into 5 groups (I: normal, not injured, II: injured, not given gel film, III: injured given F0, IV: injured given F1, V: injured, given Tekasol®). The gel film and Tekasol® were given for 14 days after making the excision wound on the back of the rat. The result data were analyzed using one-way ANOVA statistical test followed by Duncan's test. From the study, the evaluation results for gel films F0 and F1 were as follows: Young's modulus (0.1049 and 0.049), absorption test at 8 minutes (100.43% and 123.71%) and water vapor transmission rate (1.4568 and 1.6631). These results indicate that the resulting gel film meets the general requirements of gel films. The percentage of wound healing on the 14th day, epithelialization time and total histopathology score for F0 (88.43%; 8.16; 9) and F1 (91.09%; 8; 9.3). The ANOVA test on the data of wound healing percentage, epithelialization time, and histopathology showed $p < 0.05$, Duncan's test showed that F1 significantly affected the percentage of wound healing on the 14th day, epithelialization time and histopathology. The conclusion of the 3 parameters of the gel film can significantly increase the percentage of wound healing.

Keywords: *Gel Film, Centella asiatica (L.) urb, Chicken Feet Gelatin, Propylene Glycol, Excision Wound, Wound Healing Activity.*

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luka adalah hilang atau rusaknya sebagian jaringan tubuh. Keadaan ini dapat disebabkan oleh trauma benda tajam atau tumpul, perubahan suhu, zat kimia, ledakan, sengatan listrik, atau gigitan hewan. Bentuk luka bermacam-macam tergantung penyebabnya, misalnya luka sayat atau *vulnus scissum* disebabkan oleh benda tajam (Harsa, 2020).

Luka yang tidak diobati, terutama yang terbuka memiliki kemungkinan tinggi terkena infeksi dari kuman, Infeksi pada luka, baik yang sudah lama atau baru bisa menyebabkan masalah besar karena komplikasi yang muncul dan proses penyembuhannya yang lambat. Jika tidak segera diatasi, infeksi di luka bisa menghalangi proses penyembuhan dan bahkan menyebabkan berbagai masalah serius lainnya (Yaşayan dkk., 2022). Tujuan utama dalam penatalaksanaan luka adalah untuk mencapai penyembuhan yang cepat dengan fungsi yang optimal dan hasil yang bagus (Priyandari dan Siti, 2015). Salah satu bentuk pengobatan luka adalah dengan penggunaan pembalut luka yang berbentuk film tipis. *Film gel* adalah metode perawatan luka yang menutupi luka dengan berbagai bahan kimia, sehingga luka cepat kering dan tetap mempertahankan kelembapan (Savencu dkk., 2021).

Pengembangan film luka modern yang menggunakan polimer alami telah menarik banyak perhatian karena keunggulannya yang signifikan dibandingkan pembalut tradisional (kain kasa, ijuk, kapas, dll) dan *dressing* berbahan sintetis. Kolagen, gelatin, kitin, kitosan, karagenan, pektin, elastin, asam hialuronat, alginat, dekstran, pullulan, agarosa, dan fibrin merupakan polimer alami yang paling umum diteliti dalam pembuatan film tipis (Yaşayan dkk., 2022).

Gelatin merupakan produk yang diperoleh dari hasil hidrolisis kolagen (protein utama pada daging, tulang, kulit hewan), sedangkan kolagen diperoleh melalui proses ekstraksi kulit, daging, dan tulang hewan segar. Salah satu sumber kolagen adalah ceker ayam yang memiliki kandungan kolagen yang tinggi, sehingga ceker ayam sangat cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan gelatin dan *biofilm* (Santana dkk., 2020). Gelatin memiliki berbagai macam kegunaan, antara lain bahan baku kosmetik, obat-obatan, bahan tambahan makanan (es krim, permen karet, pengental, mayonaise), bahan film, bahan medis, dan bahan baku kultur mikroba. Secara fisik, gelatin berbentuk padat, kering, tidak berasa, dan transparan (Suryati dkk., 2017).

Dalam penelitian ini, gelatin dikombinasikan dengan PVA sebagai polimer untuk menghasilkan *film gel* yang baik, dikarenakan kelemahan gelatin yang memiliki karakteristik mekanik yang kurang baik, ketahanan termal yang rendah, dan laju degradasi yang tinggi. Gelatin dan PVA memiliki kemampuan yang sangat baik dalam membentuk *film* sehingga dalam pembuatan *film gel*, gelatin dan PVA dikombinasikan. Kombinasi gelatin dan PVA dapat berkontribusi dalam memperbaiki sifat mekanik dan daya rekat pada jaringan mukosa, terutama dalam bentuk film (Labus dkk., 2021)

Pada *film gel* berbahan dasar gelatin ditambahkan bahan atau komponen aktif untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Ekstrak tumbuhan *Centella asiatica* (L.) Urb atau yang biasa dikenal dengan daun pegagan merupakan bahan alami yang telah banyak diteliti efektivitasnya dalam proses penyembuhan luka. Beberapa penelitian menyebutkan daun pegagan mempunyai efek terhadap penyembuhan luka yang baik. Efeknya yaitu meningkatkan sekresi kolagen, merangsang

proliferasi fibroblast, meningkatkan angiogenesis dan sintesis matriks ekstraseluler (ECM). Selain itu daun pegagan juga mempunyai aktivitas antibakteri dan antioksidan (Anu dkk., 2020). *Asiaticoside* yang terdapat pada tanaman pegagan memiliki peran krusial dalam proses penyembuhan luka. Selain itu, asiaticoside juga membantu dalam mempercepat penyembuhan luka dengan meningkatkan elemen peptida hydroxyproline, kekuatan tarik, sintesis kolagen, pembentukan pembuluh darah, dan proses epitelisasi selama tahap perbaikan luka. (Sabila dan Muhartono, 2020).

Penambahan *plasticizer* bisa mengurangi ikatan hidrogen yang terjadi antar molekul polimer atau kekuatan antar molekul (mengatasi sifat mudah pecah pada lapisan film), meningkatkan kelenturan film, dan mengurangi kemampuan penghalang dari film tersebut. (Krochta & Johnston, 1997). *Plasticizer* merupakan substansi *non volatile* yang ditambahkan ke dalam suatu sediaan untuk memperbaiki sifat fisik dan sifat mekanik sediaan (Pratiwi M, 2019). Penambahan *plasticizer* meningkatkan mobilitas rantai polimer sehingga meningkatkan kelenturan dan kemampuan memanjang film. *Plasticizer* yang digunakan dalam membuat *film gel* adalah propilenglikol karena dapat meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas film.

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan penelitian pengembangan *film gel Centella asiatica* (L.) Urb berbahan dasar gelatin ceker ayam dengan propilenglikol sebagai *plasticizer*, mengevaluasi karakteristiknya, serta menguji aktivitas penyembuhan luka dari *film gel* tersebut pada tikus putih (*Rattus Norvegicus* strain Wistar) dengan parameter penyembuhan luka adalah menghitung persentase luas

penyembuhan luka dan waktu epitelisasi serta pengujian histopatologi pada jaringan luka.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah gelatin ceker ayam memenuhi syarat sebagai bahan dasar dalam pembuatan *film gel Centella asiatica* (L.) Urb dengan propilenglikol sebagai *platicizer*?
2. Apakah *film gel* dari gelatin ceker ayam berbahan aktif *Centella asiatica* (L.) Urb dengan propilenglikol sebagai *plasticizer* memenuhi karakteristik sebagai suatu sediaan *film gel*?
3. Apakah *film gel Centella asiatica* (L.) Urb berbahan dasar gelatin ceker ayam dengan propilenglikol sebagai *plasticizer* dapat meningkatkan proses penyembuhan luka secara signifikan dinilai dari parameter persentase penyembuhan luka, waktu epitelisasi, dan histopatologi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mendapatkan gelatin ceker ayam memenuhi syarat dan dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan *film gel Centella asiatica* (L.) Urb dengan propilenglikol sebagai *plasticizer*.
2. Untuk mendapatkan *film gel Centella asiatica* (L.) Urb berbahan dasar gelatin ceker ayam dengan propilenglikol sebagai *plasticizer* yang memenuhi karakteristik dan mutu sebagai suatu sediaan *film gel*.
3. Untuk mendapatkan data aktivitas penyembuhan luka dari *film gel* ekstrak daun pegagan berbahan dasar gelatin ceker ayam dengan propilenglikol sebagai *plasticizer*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memanfaatkan gelatin dari ceker ayam sebagai bahan dasar dalam pembuatan *film gel* untuk penyembuhan luka.
2. Dapat mengembangkan *film gel* untuk perawatan luka dengan memanfaatkan sumber bahan alam (gelatin dari ceker ayam sebagai bahan dasar film dan *Centella asiatica* (L.) Urb sebagai bahan aktif).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Gelatin dari ceker ayam memenuhi persyaratan dan dapat dijadikan sebagai bahan dasar dalam pembuatan *film gel* ekstrak *Centella asiatica* (L.) Urb dengan propilenglikol sebagai *plasticizer* mampu membentuk *film* yang elastis.
2. *Film gel* dari gelatin ceker ayam berbahan aktif ekstrak *Centella asiatica* (L.) Urb dengan propilenglikol sebagai *plasticizer* memenuhi kriteria sebagai sediaan penutup atau balutan luka yang dapat menjaga kelembaban, melindungi luka dari infeksi dan mempercepat regenerasi jaringan.
3. *Film gel* ekstrak *Centella asiatica* (L.) Urb berbahan dasar gelatin ceker ayam dengan propilenglikol sebagai memiliki aktivitas penyembuhan luka secara signifikan yang dinilai dari parameter persentase penyembuhan luka dan waktu epitelisasi, empat parameter histopatologi yaitu re-epitelisasi, sel fibroblast, serabut kolagen, dan sel inflamasi, maka *film gel* yang memiliki penyembuhan terbaik pada formula F1, yaitu *film gel* dengan penambahan *Centella asiatica* (L.) Urb konsentrasi 1%, karena proses penyembuhan yang tidak berbeda nyata dengan pembanding (T) dan hasil histopatologi yang mendekati nilai kelompok negatif (normal).

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan waktu penyembuhan luka lebih lama untuk melihat penyembuhan luka yang lebih sempurna sebagai perbandingan hasil dari penelitian ini terhadap proses penyembuhan luka dan disarankan meningkatkan konsentrasi ekstrak *Centella asiatica* (L.) Urb di atas 1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpayet, R., Mustika, A. A., Rahma, A., & Sutardi, L. N. 2023. Penyembuhan luka sayatan menggunakan krim ekstrak teripang laut dan kunyit. *Current Biomedicine*, 1(2), 54-61.
- Andria, Y. 2012. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pegagan (Centella asiatica (L) Urban) terhadap Kadar Hormon Estradiol dan Kadar Hormon Progesteron Tikus Putih (Rattus norvegicus) Betina* (Doctoral dissertation, Tesis. 2012. Ilmu Biomedika).
- Anggraeni, R. 2022. Efek Ekstrak Daun Clinacanthus nutans Terhadap Ekspresi TGF- β 1 dan bFGF Sebagai Indikator Penyembuhan Luka. *THESIS-2021*.
- Anu, H. V., Amat, A. L. S., & Sasputra, I. N. 2020. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Pegagan (Centella asiatica (L.) URBAN) Dengan Salep Gentamisin Terhadap Penyembuhan Luka Insisi Tikus Putih Sprague dawley. *Cendana Medical Journal*, 8(1), 472-461.
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of AOAC International. 18ed. *The Association of Official Analytical Chemists*, Gaithersburg, MD.
- Aponno, J. V. 2014. Uji efektivitas sediaan gel ekstrak etanol daun jambu biji (Psidium guajava Linn) terhadap penyembuhan luka yang terinfeksi bakteri Staphylococcus aureus pada kelinci (Orytolagus cuniculus). *Pharmacon*, 3(3).
- Aswin. 2010. Pemilihan Dressing Yang Tepat Selamatkan Kaki Diabetes. *Medika: Jurnal Kedokteran Indonesia*, Th.XXXVI, No.12, Desember 2010: hal.862
- Bancroft, J.D. and Gamble, M. 2008. Theory and Practice of Histological Techniques. 6th Edition, China: Elsevier.
- Baroroh. 2011. *Konsep Luka, Basic Nursing Departement*. Diakses tanggal 7 Juni 2024 dari <https://s1-keperawatan.umm.ac.id/files/file/konsep%20luka.pdf>.
- British Standard 757. 1975. *Sampling and Testing of Gelatin*. Di dalam : Imerson. 1992. *Thickening and Gelling Agents for Food*. Academic Press, New York.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Materia Medika Indonesia, Jilid V*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Dewi, N. L. A. 2018. Pemisahan, isolasi, dan identifikasi senyawa saponin dari herba pegagan (*Centella asiatica* L. Urban). *Jurnal Farmasi Udayana*, 7(2), 68-76.
- Dewi, R., Rahmi, R., & Nasrun, N. 2021. Perbaikan sifat mekanik dan laju transmisi uap air edible film bioplastik menggunakan minyak sawit dan plasticizer gliserol berbasis pati sagu. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(1), 61-77.
- Dewi, W. A., & Mulya, D. 2019. Formulasi Dan Evaluasi Sifat Fisik Serta Uji Stabilitas Sediaan Edible Film Ekstrak Etanol 96% Seledri (*Apium graveolens* L) Sebagai Penyegar Mulut. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 4(2), 32-40.
- Djuanda, A., Effendi, E. H., Bramono, K., & Indriatmi, W. 2015. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin, Edisi Ke-3. *Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*.
- Erma, M. S. 2015. Fibroblas Struktur dan Peranannya Dalam Penyembuhan Luka. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 21(57).
- Fendri, S. T. J., Verawati, V., Putri, A., & Ferilda, S. 2022. Penentuan Kadar Fenolat Total dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Non Polar, Semi Polar dan Polar Buah Rotan (*Calamus manan*). *Jurnal Farmasi Higea*, 14(1), 58-65.
- Ferdiansyah, R., Ledianasari, L., Rachmaniar, R., & Rumbaman, G. N. 2024. Formulasi Sediaan Biodegradable Film Dengan Basis Kappa Karagenan Hasil Variasi Sulfatasi Untuk Pengobatan Luka Bakar. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 12(2), 69-82.
- Fernenda, L., Ramadhani, A. P., & Syukri, Y. 2022. Aktivitas pegagan (*Centella asiatica* (L.) urban) pada kulit. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis* Vol, 9(03), 237-244.
- Gelatin Manufacturer Institute of America (GMIA). 2012. *Gelatin Hand Book*. America.
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. 2018. Artikel Tinjauan: Antioksidan Untuk Kulit. *Farmaka*, 16(2), 135-151.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC Hlm 116.
- Hanistya, R., & Samlan, K. 2021. Formulasi Dan Karakteristik Fisik Sediaan Plester Hidrogel Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Dan Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(2), 201-208.
- Harsa, I. M. S. 2020. Efek Pemberian Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus*

- Norvegicus) Galur Wistar. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 9(1), 21-27.
- Hutagaol R., dkk. 2022. *Anatomi Fisiologi*. Yogyakarta, Indonesia: Zahir Publishing
- Johnson, Ruth & Wendy Taylor. 2004. *Buku Ajar Praktik Kebidanan*. Alih Bahasa: Sari Kurnianingsih, Monica Ester. Jakarta: ECG.
- Kalangi, S. J. 2013. Histofisiologi kulit. *Jurnal Biomedik: JBM*, 5(3), 12-20.
- Krochta, J.M. 1992. Control of Mass Transfer in Food with Edible Coatings and Films. *Advances in Food Engineering*. CRC Press, Boca Raton, F.L.: 517-538.
- Krochta, J.M and Johnston, D.M. 1997. Edible and Biodegradable Polimers Film: Changes and Opportunities. *Food Technology* 51.
- Labus, K., Radosinski, L., & Kotowski, P. (2021). Functional properties of two-component hydrogel systems based on gelatin and polyvinyl alcohol—experimental studies supported by computational analysis. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(18), 9909.
- Lohitasari, B., & Amirudin, A. 2017. Formulasi Granul Instan Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica*) Dan Analisis Asiatikosida. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 12(1), 19-25.
- Maryunani, Anik. 2015. *Perawatan luka (Modern Woundcare) terkini dan terlengkap : Sebagai bentuk tindakan keperawatan mandiri*. Jakarta, Indonesia: In Media.
- Nasution, N. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Umbi Talas Jepang (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. antiquorum) Terhadap Penyembuhan Luka Terbuka Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Sprague Dawley.
- Nguyen, H. M., Le, T. T. N., Nguyen, A. T., Le, H. N. T., & Pham, T. T. 2023. Biomedical materials for wound dressing: Recent advances and applications. *RSC advances*, 13(8), 5509-5528.
- Nofiandi, D., Ningsih, W., & Putri, A. S. L. 2016. Pembuatan dan karakterisasi edible film dari poliblend pati sukun-polivinil alkohol dengan propilenglikol sebagai plasticizer. *Jurnal Katalisator*, 1(2).
- Nuutila, K., & Eriksson, E. (2021). Moist wound healing with commonly available dressings. *Advances in wound care*, 10(12), 685-698.
- Pratiwi, D. F., & Wulandari, T. S. 2023. Efektifitas Pemberian Rebusan Daun Pegagan Terhadap Resiko Perfusi Cerebraltidak Efektif Pada

Hipertensi. *Jurnal Ilmiah Keperawatan dan Kesehatan Alkautsar (JIKKA)*, 2(1), 34-40.

- Pratiwi M. 2019. Formulasi Dan Karakteristik Edible Film Dari Poliblend Pati Umbi Talas Kimpul-Polivinil Alkohol Dengan Polietilen Glikol Sebagai Plasticizer. *[Skripsi]*. Padang: Universitas Perintis Indonesia.
- Primadina N, Basori A, Perdanakusuma DS. 2019. Proses Penyembuhan Luka Ditinjau Dari Aspek Mekanisme Seluler Dan Molekuler. *Qanun Medika*. 3(1): 31-43.
- Priyandari, Y., & Maulidah, S. A. T. 2015. Getah Pohon Jarak (*Jatropha Curcas*) Topical Mempercepat Lama Penyembuhan Luka Eksisi Mencit (Effect Of Jarak Tree Topical Increase Wound Healing Excision Period Of Mice). *Journals of Ners Community*, 6(2), 198-206.
- Purnama, H., Sriwidodo, R. S., & Ratnawulan, S. 2017. Review sistematis: proses penyembuhan dan perawatan luka. *Farmaka*, 15(2), 251-8.
- Puspitasari, D. A. P., Bintoro, V. P., & Setiani, B. E. 2013. Sifat-Sifat Gel Gelatin Tulang Cakar Ayam. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4(7).
- Putri, A., Sulistyawati, R., & Widiastuti, R. 2024. FORMULASI DAN EVALUASI FISIK EDIBLE FILM EKSTRAK ETANOL BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) SEBAGAI PENYEGAR MULUT. *Forte Journal*, 4(1), 30-36.
- Qamarani, S., & Aryani, R. 2023. Potensi Senyawa Flavonoid sebagai Pengobatan Luka. *Jurnal Riset Farmasi*, 69-74.
- Rahayu, F., & Fithriyah, N. H. 2015. Pengaruh waktu ekstraksi terhadap rendemen gelatin dari tulang ikan nila merah. *Prosiding Semnastek*.
- Rares, R. C., Sompie, M., Mirah, A. D., & Kalele, J. A. D. 2017. Pengaruh Waktu Perendaman Dalam Larutan Asam Asetat (CH_3COOH) Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Gelatin Ceker Ayam. *Jurnal ZOOTEK*, 37(2), 268–275.
- Risa, A. M., Pantiwati, Y., Mahmudati, N., Husamah, H., & Miharja, F. J. 2018. Daun Mangga (*Mangifera indica* L): Potensi Baru Penyembuh Luka Sayat. *Jurnal BIOTA: Biologi dan Pendidikan Biologi*, 11(2), 96–106.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn, M.E. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th ed. Washington: *Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association*.
- Sabila, F.C. dan Muhartono, M. 2020. Efektivitas Pemberian Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap Penyembuhan Luka. *J Agromedicine Unila*. 7(1): 23-31.
- Santana, J.C.C., Gardim, R.B., Almeida, P.F., Borini, G.B., Quispe, A.P.B., Llanos, S.A.V., Heredia, J.A., Zamuner, S., Gamarra, F.M.C., Farias, T.M.B., Ho, L.L. dan Berssaneti, F.T. 2020. Valorization of Chicken Feet By-Product of

- the Poultry Industry: High Qualities of Gelatin and Biofilm from Extraction of Collagen. *Polymers (Basel)*. 12(3):52.
- Santosa, H., Guyana, N. L., & Handono, S. F. D. 2014. Hidrolisa kolagen dalam ceker ayam hasil perendaman dengan asam asetat pada proses pembuatan gelatin. *Gema Teknologi*, 20(1), 32-36.
- Sartika, D., & Putra, E. D. 2022. Efek Penyembuhan Luka Eksisi Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*) Dengan Ekstrak Etanol Biji Buah Durian (*Durio zibethinus* L.) SELAMA 10 HARI. *Jurnal Katalisator*, 7(1), 90-101.
- Savencu, I., Iurian, S., Porfire, A., Bogdan, C. dan Tomuță, I. 2021. Review of advances in polymeric wound dressing films. *Reactive and Functional Polymers*. 168:556-72.
- SNI. 06-3735. 1995. *Mutu Dan Cara Uji Gelatin*. Dewan Standardisasi Nasional.
- Sompie, M.A, M. Dan L. C. 2015. Pengaruh Perbedaan Suhu Ekstraksi Terhadap Karakterisasi Gelatin Kulit Kaki Ayam. *Pro Sem Nas Masy Biodiv Indo*, 1(4), 792–795.
- Sulistio, A. D. 2021. Pemanfaatan Daun Pegagan (*Centella asiatica*) menjadi Olahan Keripik Oleh Masyarakat Desa Wisata Jatimulyo, Girimulyo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 5(2), 125-130.
- Suryati, S., Nasrul, Z. A., Meriatna, M., & Suryani, S. 2017. Pembuatan dan Karakterisasi Gelatin Dari Ceker Ayam Dengan Proses Hidrolisis. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 66-79.
- Sutardi, S. 2016. Kandungan bahan aktif tanaman pegagan dan khasiatnya untuk meningkatkan sistem imun tubuh. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 35(3), 121-130.
- Tekleyes B, Huluka SA, Wondu, Wondmkun YT. 2021. Wound Healing Activity of 80% Methanol Leaf Extract of *Zehneria scabra* (L.f) Sond (Cucurbitaceae) in Mice. *Journal of Experimental Pharmacology*. 13:537– 544.
- Tenorová, K, Masteiková, R., Pavloková, S., Kostelanská, K., Bernatonienė, J. dan Vetchý, D. 2022. Formulation and Evaluation of Novel Film Wound Dressing Based on Collagen/Microfibrillated Carboxymethyl cellulose Blend. *Pharmaceutics*. 14(4):782.
- Ulfariati, C., Yusmanizar. dan Ratna. 2022. Karakteristik Edible Film dari Gelatin Ceker Ayam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7(4):775-780.
- Umsu.ac.id. 2024. *Daun Pegagan: Kandungan dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*. Diakses tanggal 7 Juni 2024 dari <https://umsu.ac.id/health/daun-pegagan-kandungan-dan-manfaatnya-bagi-kesehatan/>.
- Widowati, H., & Rinata, E. 2020. Buku Ajar Anatomi. *Umsida Press*, 122-128

- Yahya MA, Nurrosyidah IH. 2020. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Journal of Halal Product and Research (JHPR)*. 3(2):106-112.
- Yaşayan, G., Alarçin, E., Bal-Öztürk, A. dan Avcı-Adalı, M. 2022. Natural polymers for wound dressing applications. *Studies in Natural Products Chemistry*. 74:367-441.

