

**PEMANFAATAN CEKER AYAM SEBAGAI BAHAN
DASAR PEMBUATAN *FILM DRESSING* UNTUK
PENYEMBUHAN LUKA DENGAN BAHAN AKTIF *Centella
asiatica* (L.) Urb DAN SORBITOL SEBAGAI *PLASTICIZER***

SKRIPSI



Oleh:

AISYAH ATIQA THAHIRAH

NIM : 2120112334

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

ABSTRAK

Film dressing plester transparan yang digunakan untuk menutup luka. Salah satu metode untuk mempercepat proses penyembuhan luka adalah penggunaan *film dressing* yang mampu menjaga kelembapan dan sterilitas area luka. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *film dressing* penyembuh luka yang berbahan dasar gelatin dari ceker ayam, dengan penambahan ekstrak *Centella asiatica* (L.) Urb sebagai bahan aktif dan sorbitol sebagai *plasticizer*. *Film dressing* dibuat dengan metode casting sehingga menghasilkan 2 formula: Formula 0 (tanpa ekstrak) dan formula 1 (dengan 1% ekstrak). *Film* yang diperoleh kemudian dilakukan evaluasi dan dilakukan uji aktivitas penyembuhan lukanya melalui parameter luas persentase penyembuhan luka, waktu epiteliasi, dan skor hispatologi jaringan. Dalam pengujian aktivitas penyembuhan luka, hewan percobaan dibagi ke dalam 5 kelompok : kelompok I (normal, tidak dilukai), kelompok II (dilukai tanpa perlakuan), kelompok III (dilukai dan diberi F0), kelompok IV (dilukai dan diberi F1), dan kelompok V (dilukai dan diberi pembanding Tekasol) dengan perlakuan selama 14 hari. Hasil fisik menunjukkan F0 dan F1 memenuhi standar mutu, dengan elastisitas baik, keseragaman bobot ($CV < 5\%$), pH sesuai standar, serta kuat Tarik dan pemanjangan yang optimal. Pada hari ke-14, persentase penyembuhan luka F0 dan F1 masing-masing sebesar 92,39% dan 93,33%. Waktu epitelisasi tidak berbeda signifikan antar kelompok, sedangkan hispatologi F1 menunjukkan epiteliasi sempurna, fibroblast tinggi, kolagen menyerupai kulit normal, dan inflamasi rendah. Uji ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada persentase penyembuhan luka dan hispatologi, dengan F1 memberikan efek paling baik.

Kata kunci: *Centella asiatica*, gelatin ceker ayam, penyembuhan luka, *film dressing*, sorbitol, PVA, luka eksisi, penyembuhan luka.

ABSTRACT

Film dressing is a transparent plaster used to cover wounds. One of the methods to accelerate wound healing is the use of film dressing that can maintain wound moisture and sterility. This study aimed to develop a wound-healing film dressing based on chicken feet gelatin, with the addition of *Centella asiatica* (L.) Urb extract as an active ingredient and sorbitol as a *plasticizer*. The films were prepared using the casting method, resulting in two formulations: Formula 0 (without extract) and Formula 1 (with 1% extract). The obtained films were then evaluated and tested for wound-healing activity through parameters of wound healing percentage, epithelization time, and tissue histopathology scores. For wound-healing activity testing, experimental animals were divided into five groups: Group I (normal, not wounded), Group II (wounded without treatment), Group III (wounded and treated with F0), Group IV (wounded and treated with F1), and Group V (wounded and treated with reference drug Tekasol), with treatment administered for 14 days. Physical evaluations showed that both F0 and F1 met quality standards, demonstrating good elasticity, uniform weight (CV < 5%), acceptable pH, and optimal tensile strength and elongation. On day 14, wound healing percentages of F0 and F1 were 92.39% and 93.33%, respectively. Epithelization time did not differ significantly between groups, while histopathology of F1 showed complete epithelization, high fibroblast density, collagen structure resembling normal skin, and low inflammation. ANOVA test results indicated significant differences ($p < 0.05$) in wound healing percentage and histopathology, with F1 providing the most favorable effects.

Keywords: *Centella asiatica*, chicken feet gelatin, wound healing, *film dressing*, sorbitol, PVA, excision wound, wound recovery.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luka merupakan bentuk cedera yang umum dialami manusia. Luka diartikan sebagai terganggunya keutuhan epitel kulit (Atik, 2009). Salah satu jenisnya adalah luka eksisi, yaitu luka yang muncul akibat jaringan terpotong oleh benda tajam. Pada jenis luka ini, kulit hingga jaringan di bawahnya dapat terbelah dengan tingkat kedalaman yang berbeda (Priyandari, 2015).

Penyembuhan luka merupakan salah satu masalah terpenting saat ini seiring bertambahnya usia dan pertumbuhan populasi dunia. Selain cedera langsung, peningkatan prevalensi global penyakit kronis seperti diabetes, penyakit pembuluh darah, dan artritis reumatoid memicu terbentuknya ulcer atau luka kronis yang sulit disembuhkan. Luka yang tidak dirawat terutama luka yang terbuka akan berisiko untuk terinfeksi oleh mikroba. Luka infeksi kronis dan akut dapat menimbulkan masalah klinis yang besar karena komplikasi terkait dan penyembuhan yang lambat. Bila luka tidak segera mendapatkan penanganan, infeksi luka dapat menghambat proses penyembuhan dan bahkan menimbulkan berbagai komplikasi yang berbahaya (Yaşayan dkk., 2022).

Proses penyembuhan luka didefinisikan sebagai proses biologis perbaikan jaringan, yang mencakup serangkaian peristiwa seluler yang pada waktu tertentu menghasilkan jaringan sehat baru (Suamte dkk., 2023). Pada saat luka terjadi, jaringan akan mengalami proses penyembuhan yang terbagi atas proses kompleks yang terbagi dalam beberapa tahapan. Proses penyembuhan luka merupakan suatu proses yang kompleks yang terdiri dari 3 fase : fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase maturasi (Primadina, 2019). Kerusakan atau cedera pada kulit dapat

menimbulkan berbagai komplikasi, seperti infeksi bakteri, peningkatan risiko terbentuknya eksudat, serta munculnya jaringan parut. Oleh karena itu, penanganan luka diperlukan untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya komplikasi tersebut.

Proses penyembuhan luka dapat dipercepat dengan melakukan perawatan pada luka. Salah satu bentuk perawatan pada luka yaitu dengan menggunakan penutup luka berbentuk lembaran tipis (*film dressing*). Film dressing adalah salah satu metode balutan luka yang menggunakan bahan kimia tertentu untuk mempercepat pengeringan luka sekaligus mempertahankan kelembapannya. Balutan ini biasanya digunakan sebagai *secondary dressing*, serta pada luka superfisial, non-eksudatif, atau luka pasca operasi (Savencu dkk., 2021).

Pengembangan *dressing* luka modern dengan menggunakan polimer alami sangat menarik perhatian karena keunggulannya yang signifikan dibandingkan dengan *dressing* tradisional (seperti kain kasa, serat, dan kapas) atau *dressing* berbahan dasar sintetis. Gelatin, kitin, kitosan, karagenan, pektin, elastin, asam hialuronat, alginat, dekstran, pullulan, agarosa, dan fibrin merupakan polimer alami yang paling banyak diteliti dalam fabrikasi *dressing* (Yaşayan dkk., 2022).

Gelatin dari ceker ayam mengandung kolagen yang lebih tinggi dibanding gelatin komersial. Tingginya kandungan kolagen membuat ceker ayam sangat potensial digunakan sebagai bahan baku pembuatan gelatin. Ekstraksi kolagen dan penerapannya dalam produksi gelatin dan biofilm akan memberikan nilai tambah pada limbah ceker ayam dan akan memecahkan masalah sosiokultural yang terkait dengan produk sampingan dari industri pengolahan ayam (Santana dkk., 2020).

Pemanfaatan ceker ayam ini merupakan solusi ekonomis yang dapat mengurangi limbah dalam industri daging ayam di Indonesia. Jumlah pemotongan

ayam broiler di Indonesia terus meningkat dari 3.175.853 ton pada 2017 menjadi 3.495.091 ton pada 2019 (Aulia, 2022). Melimpahnya ceker ayam broiler yang dihasilkan menunjukkan potensi besar sebagai bahan baku gelatin, meskipun pemanfaatannya masih terbatas.

Pada *film dressing* berbahan dasar gelatin dapat ditambahkan bahan yang digunakan sebagai komponen aktif yang mempercepat proses penyembuhan luka. Ekstrak pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) telah banyak diteliti karena aktivitasnya dalam mempercepat penyembuhan luka. Kandungan asiaticoside di dalamnya berperan penting dalam merangsang proliferasi fibroblas serta pembentukan matriks ekstraseluler (ECM). Selain itu, asiaticoside terbukti meningkatkan kadar hydroxyproline, kekuatan tarik jaringan, sintesis kolagen, angiogenesis, serta epitelisasi, khususnya pada fase *remodelling* penyembuhan luka (Sabila & Muhartono, 2020).

Salah satu polimer alami yang dapat digunakan untuk pembuatan *film dressing* dengan gelatin ceker ayam adalah sorbitol. Penambahan sorbitol sebagai *plasticizer* berperan dengan cara menempati celah di antara rantai biopolimer, kemudian berinteraksi melalui ikatan hidrogen. Kehadiran ikatan tersebut menyebabkan berkurangnya kekuatan ikatan antar molekul biopolimer (Afif, 2018).

Polimer sintetik yang dapat dikombinasikan dengan sorbitol salah satunya adalah Polivinil alkohol (PVA). PVA merupakan salah satu polimer sintetik yang dapat dikombinasikan dengan sorbitol. PVA banyak digunakan dalam bidang medis dan kosmetik karena memiliki beberapa keunggulan, antara lain mudah larut dalam air, stabil secara mekanik, fleksibel, mudah membentuk gel, serta bersifat non-

toksik (Parida dkk., 2011; Marin dkk., 2014). Oleh karena itu, penambahan PVA diharapkan dapat meningkatkan performa material dan menutupi keterbatasan penggunaan sorbitol secara tunggal.

Kombinasi polimer alami dan sintetis mampu menghasilkan sifat baru dengan menutupi kelemahan masing-masing. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pembuatan gel berasal dari kombinasi polimer PVA dengan sorbitol sebagai *plasticizer*. Sorbitol merupakan salah satu jenis *plasticizer* yang memiliki keunggulan berupa kestabilan yang baik serta kemampuan meningkatkan fleksibilitas dan permeabilitas terhadap uap air maupun gas. Kehadirannya dapat meningkatkan elastisitas material sehingga nilai elongasi bertambah, meskipun berdampak pada penurunan tensile strength (Nurdiniah, 2017). Pada penelitian sebelumnya menyatakan penggunaan sorbitol sebagai *plasticizer* dapat menghasilkan nilai kuat tarik dan elongasi lebih tinggi dibanding gliserol. Sorbitol sebagai plastisizer pada konsentrasi 0%-15% berpengaruh nyata pada penampakan visual, kuat daya tarik dan elongasi (Perdana, 2016).

Polimer PVA dapat membantu sorbitol karena keunggulan PVA sebagai polimer adalah kestabilan mekanik, fleksibilitas, serta kemampuannya membentuk gel dengan mudah, sehingga dapat meningkatkan kinerja sorbitol. Meskipun demikian, PVA memiliki kelemahan berupa kemampuan pengembangan yang rendah. Penggabungan kedua polimer digunakan agar membentuk membran film dressing yang memiliki rasio swelling dan fraksi gel yang sesuai, sehingga mampu menyerap eksudat secara efektif dan tetap memiliki kekuatan fisik yang memadai.

Pemanfaatan tanaman sebagai obat untuk masalah kulit merupakan sudah umum dilakukan di masyarakat. Luka merupakan salah satu masalah kulit yang

paling sering ditemui. Aktivitas penyembuhan luka dari berbagai tanaman telah digunakan secara tradisional dengan cara yang sederhana. Beberapa tanaman telah terbukti secara ilmiah memiliki khasiat dalam mempercepat penyembuhan luka melalui aktivitas utama, yaitu bersifat antimikroba dan merangsang regenerasi jaringan lokal (Gadri, 2015).

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai tanaman obat dalam menyembuhkan luka adalah pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb). Pegagan merupakan tanaman yang tumbuh di seluruh Indonesia, terutama di tanah yang lembab dengan paparan sinar matahari cukup, seperti padang rumput, sawah, atau pinggir selokan (Rampisela, 2010). Pegagan memiliki fungsi sebagai revitalisasi sel, yang meliputi percepatan penyembuhan luka, luka bakar, borok kulit, pencegahan keloid serta pengurangan bekas luka hipertrofik (Permadi, 2008).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan pengembangan *film dressing* berbahan dasar kolagen dari ceker ayam dengan penambahan bahan aktif ekstrak pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb), mengevaluasi karakteristiknya, serta menguji aktivitas penyembuhan luka dari *film dressing* tersebut pada tikus putih (*Rattus Norvegicus* strain Wistar).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah gelatin dari ceker ayam memenuhi syarat dan karakteristik sebagai bahan dasar dalam pembuatan *film dressing* berbahan aktif ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb)?
2. Apakah *film dressing* dari gelatin ceker ayam dengan bahan aktif daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) memenuhi karakteristik sebagai suatu sediaan *film dressing* ?
3. Apakah *film dressing* berbahan dasar gelatin ceker ayam dengan bahan aktif daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb). dapat mempercepat proses penyembuhan luka?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mendapatkan gelatin dari ceker ayam memenuhi syarat dan karakteristik untuk digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan *film dressing* berbahan aktif ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb).
2. Untuk mendapatkan *film dressing* dari gelatin ceker ayam dengan bahan aktif daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) memenuhi karakteristik sebagai suatu sediaan *film dressing*.
3. Untuk mendapatkan formula *film dressing* berbahan dasar gelatin ceker ayam dengan bahan aktif daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) dapat mempercepat proses penyembuhan luka.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memanfaatkan limbah ceker ayam sebagai bahan dasar dalam pembuatan *film dressing* untuk penyembuhan luka dan memberi nilai tambah terhadap ceker ayam sebagai bahan dasar pembuatan *film dressing*.

2. Dapat mengembangkan *film dressing* untuk perawatan luka dengan memanfaatkan sumber bahan alam (menggunakan bahan dasar kolagen ceker ayam sebagai bahan dasar film menggunakan ekstrak daun pegagan (*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 syarat untuk dijadikan sebagai bahan dasar dalam pembuatan sediaan *film dressing* ekstrak daun Pegagan dengan sorbitol sebagai *plasticizer* menghasilkan *film dressing* yang elastis dan bermanfaat.
2. *Film dressing* dari gelatin ceker ayam dengan bahan aktif daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) dengan sorbitol sebagai *plasticizer* memenuhi karakteristik sebagai formula *film dressing*.
3. *Film dressing* ekstrak daun pegagan berbahan dasar gelatin ceker ayam dengan sorbitol sebagai *plasticizer* dapat mempercepat aktivitas penyembuhan luka yang dinilai dari parameter persentase penyembuhan luka dan empat parameter histopatologi yaitu re-epitelisasi, sel fibroblast, serabut kolagen, dan sel inflamasi, maka *film dressing* yang memiliki penyembuhan terbaik pada kelompok IV dengan formula F1, yaitu *film dressing* dengan ekstrak *Centella asiatica* (L.) Urb, karena proses penyembuhan yang tidak berbeda nyata dengan kelompok V dan hasil histopatologi yang mendekati nilai kelompok I (jaringan kulit normal).

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan waktu pengamatan luka lebih lama dan konsentrasi ekstrak yang lebih besar untuk melihat penyembuhan luka dan perbaikan kulit setelah terluka sebagai perbandingan hasil dari penelitian ini terhadap proses penyembuhan luka.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah M, Khoirotun NR, Eva A. 2017. Identification of Active Substance in Ajwa Date (*Phoenix dactylifera* L.) Fruit Flesh Methanol Extract. *BIOTROPIC. The Journal of Tropical Biology*. Vol 1(01): Hal 32-39
- Andria Y. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban) terhadap Kadar Hormo Estradiol dan Kadar Hormon Progesteron Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*).
- Anggraeni, R. 2022. Efek Ekstrak Daun *Clinacanthus nutans* Terhadap Ekspresi TGF- β 1 dan bFGF Sebagai Indikator Penyembuhan Luka. *THESIS-2021*.
- Anonim. 2016 Database Peternakan. www.peternakan.go.id (Diakses Juni 2024)
- Arribas-López E, Zand N, Ojo O, Snowden M J, Kochhar T. 2022. A Systematic Review of the Effect of *Centella asiatica* on Wound Healing, *Int J Environ Res Public Health*. 19(6):3266.
- 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*). *Pharmakon*, 3(3).
- Aulia M P. 2022. Optimasi Produksi Gelatin Halal Ceker Ayam Dengan Hidrolisis Enzim Papain Pada Konsentrasi Berbeda Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Bancroft JD, Gamble M. 2008. Theory and Practice of Histological Techniques. 6th Edition, China: Elsevier.
- B S N. 2006. Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen Pada Produk Prikanan
- Departemen Kesehatan RI, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Materia Medika Indonesia*, Jilid V. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Dewi NLA. 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.
- 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).

- Eroschenko VP. 2010. Atlas Histologi diFiore dengan Korelasi Fungsional Edisi 11. Jakarta : EGC, 275-301.
- Fernenda L, Ramadhani AP, Syukri Y. 2022. Aktivitas pegagan (*Centella asiatica* (L.)urban) pada kulit. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, Vol, 9(03), 237-244.
- Gadri, Amila, Dina M, Santi A, Formulasi Sediaan Pembalut Luka Hidrogel Berbasis *iota*-Karagenan dengan Metode *Freezing and Thawing Cycle*. Prosiding SnaPP: Sains, Teknologi dan Kesehatan LPPM Unisba. 2014: 4 (1)
- Ghom RE, Khalili S, Khorasani SN, Neisiany RE, dan Ramakrishna S. 2019. Wound Dressings: Current Advances and Future Directions. *J. Appl. Polym. Sci.* 136(27):47738.
- GMIA. 2012. *Gelatin handbook*. Amerika :Gelatin Manufactures Institute of America.
- Handa SS, Khanuja SPS, Longo G., Rakesh DD. 2008. *Extraction Technologies For Medicinaland Aromatic Plants.Trieste*: International Centre for Sciences and High Technology.p. 22-25.
- Hanani E. 2015. Analisa Fitokimia. *Jakarta* : EGC Hlm 116.
- Jayanata CE, dan Harianto B. 2011. *28 hari panen ayam broiler*. Jakarta : PT. Agromedia Pustaka.
- Kartika RW. 2015. *Perawatan Luka Kronis dengan Modern Dressing*. Jakarta:RS Gading . Pluit. DK-230/ vol. 42 no. 7.
- Kemenkes RI. 2020. *Farmakope Indonesia Edisi VI*. VI. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- King W. 1969. *Gum Technology In Food Industri*.New York: Academic Press.
- Kurniadi H. 2009. Kualitas Gelatin Tipe A Dengan Bahan Baku Tulang Paha Ayam Broiler Pada Lama Perendaman Ekstraksi Yang berbeda. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- 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.
- Marin E, J Rojas, and Y Ciro. 2014. A review of PVA derivatives: *Promising Materials of Pharmaceutical and Biomedical Application*. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 8 (24).
- Mesher AL. Histologi Dasar Junquiera. 13th Ed. Jakarta ECG., 2013. 1-10 p. 3. Slaoui M, Fiette L.
- Miskiyah, Juniawati, Elmi K. 2019. Pengaruh penggunaan pelarut dan teknik ekstraksi terhadap mutu gelatin kaki ayam. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 16:1:10-18.

- Nasution N. (2015). *Uji aktivitas ekstrak etanol umbi talas jepang (Colocasia esculenta (L.) Schoot var. antiquorum) terhadap Penyembuhan Luka terbuka pada Tikus Putih (rattus norvegicus) Jantan Galur Sprague Dawley*. UIN Syarif Hidayatullah.
- Nurdiniah N. 2017. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik dari Biji Asam. *SKRIPSI*. Universitas Islam Negeri. Makassar.
- Nurrosyidah IH, Retna H, Milu A. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella asiatica L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*. Vol. 2(1): Hal 1-10.
- Nuutila, K., & Eriksson, E. (2021). Moist wound healing with commonly available dressings. *Advances in wound care*, 10(12), 685-698.
- Nofianti, 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).
- Parida U, Nayak A, Binhani B, Nayak P. 2011. Synthesis and characterization of Chitosan & Polyvinyl Alcohol Blended with Cloisite 30B for Controlled Release of the Anticancer Drug Curcumin. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology*. 2; 414-425
- Perdana YA. 2016. Perbandingan Penambahan Plastisizer Gliserol, Sorbitol Terhadap Biodegradasi dan Karakteristik Pektin Kulit Jeruk Bali (Citrus Maxima) – Pati Onggok Singkong (Skripsi). *Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga*, 17(1).
- Permadi A, 2008. Membuat Kebun Tanaman Obat. Jakarta: Pustaka Bunda (Grup Puspa Swara), Anggota Ikapi. Halaman 45-46.
- Pratiwi DF, Wulandari TS. 2023. Efektifitas Pemberian Rebusan Daun Pegagan Terhadap Resiko Perfusion Cerebral tidak Efektif Pada Hipertensi. *Jurnal Ilmiah Keperawatan dan Kesehatan Alkautsar (JIKKA)*, 2(1), 34-40.
- Priyandari M, Achmad , David S Perdanakusukma. (2019). Proses Penyembuhan Luka Ditinjau dari aspek Mekanisme Seluler dan Molekul. *Quantum Medika-Medical journal Faculty of Medicine Muhammadiyah Surabaya*, 3(1), 31.
- Qamari, Safira, Ratih A, 2023. “Potensi Senyawa Flavonoid Sebagai Pengobatan Luka.” *Jurnal Riset Farmasi* 3(2); 69-74.
- Rampisela, Johanis, 2010. Hidup Sehat: Daun Kaki Kuda atau Pegagan. <http://forum.upi.edu/v3/index.php?action=printpage;topic=12089.0> (diakses pada tanggal 27 Oktober , pukul 00.15 WIB).
- Rares RC, Sompie M, Mirah AD, Kalele JAD. 2017. Pengaruh Waktu Perendaman Dalam Larutan Asam Asetat (CH₃COOH) Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia 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 RC, Sheskey PJ, And Quinn ME. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th ed. Washington: *Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association*.
- Sabila FC, dan Muhartono M. 2020. Efektivitas Pemberian Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) terhadap Penyembuhan Luka. *J Agromedicine Unila*. 7(1): 23-31.
- Santana JCC, Gardim RB, Almeida PF, Borini GB, Quispe APB, Llanos SAV, Heredia JA, Zamuner S, Gamarra FMC, Farias TMB, Ho LL, dan Berssaneti FT. 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 NL, Handono SFD. 2018. Hidrolisa kolagen dalam ceker ayam hasil perendaman dengan asam asetat pada proses pembuatan gelatin. *Gema Teknologi*, 20(1), 32-36.
- Santoso, Budi. 2020. *Edible Film : Teknologi dan Aplikasinya*. 1st ed. Edited by T. S. Kebela. Palembang : NoerFikri.
- Savencu I, Iurian S, Porfire A, Bogdan C. dan Tomuța I. 2021. Review of advances in polymeric wound dressing films. *Reactive and Functional Polymers*. 168:556-72.
- Septriansyah, C. 2000. Pembuatan Gelatin Dari Hasil Ikutan Tulang Ayam Dalam Kondisi Asam. Bogor. Institute Pertanian Bogor.
- Sitompul AJWS, Zubaidah E. Pengaruh jenis dan konsentrasi *plasticizer* terhadap fisik *edible film* kolong kaling (*Arenga pinnata*). *J Pangan dan Agroindustri*. 2017;5(1):13-25.
- Sompie MAM, Dan LC. 2015. Pengaruh Perbedaan Suhu Ekstraksi Terhadap Karakterisasi Gelatin Kulit Kaki Ayam. *Pro Sem Nas Masy Biodiv Indo*, 1(4), 792-795.
- Suamte L, Tirkey A, Babu PJ 2023. Desain perancah pintar 3D menggunakan polimer alami, sintetis, dan hibrida untuk aplikasi regeneratif kulit. *Smart Mat. Med*. 4, 243–256. 10.1016/j.smaim.2022.09.005.
- Sulistio AD. 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.
- Sutardi. 2016. Kandungan Bahan Aktif Tanaman Pegagan Dan Khasiatnya Untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(3):121-130.

- SNI 06-3735: 1995. Mutu dan Cara Uji Gelatin. 1995. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. Tekleyes, B., Huluka, S.A., Wondu, K. dan Wondmkun, Y.T. 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, Bernatoniene J, dan Vetchý D. 2022. Formulation and Evaluation of Novel Film Wound Dressing Based on Collagen/Microfibrillated Carboxymethyl cellulose Blend. *Pharmaceutics*. 14(4):782.
- Tripathi G, Mishra S, Upadhyay P, Purohit S, Dubey GP, dan Agrawal A. 2015. Ethnopharmacological Importance of *Centella asiatica* with Special Reference to Neuroprotective Activity. *Asian Journal of Pharmacology and Toxicology*. 3(10):49-53.
- Ulfariati C, Yusmanizar, dan Ratna. 2022. Karakteristik Edible Film dari Gelatin Ceker Ayam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7(4):775-780.
- Utama H. 1997. Gelatin yang Bikin Heboh. *Jurnal Halal LPPOM_MUI*;18(1):10-12
- Oktaviani DJ., Widyasturi S, Maharani, DA, Amalia AN, Ishak Am, & Zuhrotun. 2019. Review : *Bahan Alami Penyembuh Luka*. Farmasetika. Com (Online), 4(3). 44. DOI : 10.24198
- Wahyuni S. 2016. *Pengaruh Pemberian Salep Fitoplankton Chlorella Vulgaris Terhadap Penyembuhan Luka Sayat (Incisi) Pada Mencit (Mus Musculus Albinus)*. Skripsi. Makasar: Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar.
- Wahyuningsih dan Kusmiyati. 2017. Anatomi Fisiologi. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Widoati H, & Rinata E. 2020. Buku Ajar Anatomi. *Umsida Press*, 122-128.
- Yaşayan G, Alarçin E, Bal-Öztürk A, dan Avci-Adali M. 2022. Natural polymers for wound dressing applications. *Studies in Natural Products Chemistry*. 74:367-441.
- 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.
- Yenni PT, Andi IJ, Aghnia WR. 2021. Formulation and Physical Evaluation of Edible Film Dosage from Ethanol Extract of Betel Leaves (*Piper betle* L.) for Canker Sore Drug. *Journal of Pharmaceutial Sciences and Technology*. IJPST-8(1), 2021;42-45.

Yenti R, Nofiandi D, Dan Fitriansyah. 2016. Kuantitas Gelatin Dari kulit Ikan Sepat Rawa Kering Dan Karakterisasinya. *Of scientia*, 6(1),36-43.

