

Content lists available at Mara Cendekia Publisher

JURNAL KESEHATAN FARMASI NUSANTARA

At Journal Homepage: <https://journal.marapublisher.com/indes.php/jkfn>

ISSN [3109-2365](https://doi.org/10.64465/jkfn.v1i2.52) (Print), [3109-0613](https://doi.org/10.64465/jkfn.v1i2.52) (Online)

Pengembangan Sediaan Patch Berbasis Herbal

Development of Herbal-Based Patch Preparations

Sasmita¹, Urba Fania², Siti Sholeha³, Mar'atus Sholikhah^{4*}

¹⁻⁴ Poltekkes Kemenkes Palembang, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Article history:

Accepted: 28 Agustus 2025

Revision: 10 September 2025

Publication: 30 September 2025

mail Corresponding Author:

mara@poltekkespalembang.ac.id

Kata kunci:

Formulasi patch

Patch

Patch herbal

Patch tradisional

Sediaan

Keywords:

Herbal patc

Patch

Patch formulation

Preparation

Traditional patch

ABSTRAK

Abstrak: Patch transdermal adalah salah satu jenis formulasi yang umumnya memiliki aksi lokal dengan penggunaan topikal. Sistem penghantaran obat secara transdermal memiliki berbagai keuntungan, termasuk memberikan pelepasan obat yang stabil, mudah dalam penggunaannya, mengurangi frekuensi pemberian obat, menghindari proses metabolisme lintas pertama serta mengurangi efek samping seperti iritasi lambung. Pengembangan patch transdermal berbahan herbal yang mengkombinasikan berbagai bahan menawarkan metode inovatif untuk menyediakan agen terapeutik dalam penanganan berbagai penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan merangkum temuan terkait formulasi patch transdermal berbahan alam, meliputi komponen aktif, efektivitas, serta karakterisasi formulasi. Metode yang digunakan adalah tinjauan literatur sistematis terhadap artikel ilmiah yang diperoleh melalui Google Scholar dengan menerapkan empat kriteria inklusi. Analisis terhadap tujuh artikel ilmiah menunjukkan bahwa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid berpotensi memberikan aktivitas antipiretik, antiinflamasi, antioksidan, antihiperlipidemia, serta mempercepat penyembuhan luka. Formulasi patch umumnya menggunakan teknik pelarutan cetak dengan polimer hidroksipropil metilselulosa (HPMC) dan etil selulosa sebagai bahan utama, yang terbukti efektif dalam mengendalikan pelepasan obat. Secara keseluruhan, formulasi yang ditinjau menghasilkan patch dengan karakteristik fisik dan performa yang baik.

Abstract: Transdermal patches are a type of formulation that generally has a local action with topical application. Transdermal drug delivery systems have various advantages, including providing stable drug release, ease of use, reducing the frequency of drug administration, avoiding first-pass metabolism, and reducing side effects such as gastric irritation. The development of herbal transdermal patches that combine various ingredients offers an innovative method for providing therapeutic agents in the treatment of various diseases. This study aims to identify and summarize findings related to natural transdermal patch formulations, including active components, effectiveness, and formulation characterization. The method used was a systematic literature review of scientific articles obtained through Google Scholar by applying four inclusion criteria. Analysis of seven scientific articles showed that secondary metabolites such as flavonoids, tannins, saponins, and alkaloids have the potential to provide antipyretic, anti-inflammatory, antioxidant, antihyperlipidemic activities, and accelerate wound healing. Patch formulations generally use a dissolution molding technique with hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) and ethyl cellulose polymers as the main ingredients, which have been proven effective in controlling drug release. Overall, the reviewed formulations produced patches with good physical characteristics and performance.

Citation:

Sasmita, Fania, U., Sholehah, S., & Sholikhah, M. (2025). Pengembangan Sediaan Patch Berbasis Herbal. *Jurnal Kesehatan Farmasi Nusantara*, 1(2), 50–56.

PENDAHULUAN

Transdermal merupakan salah satu bentuk sediaan obat dengan rute penghantaran melalui kulit. Teknologi ini dikembangkan untuk memudahkan penggunaan serta aplikasi pada permukaan (Ningsih et al., kulit 2024). Mekanismenya memanfaatkan proses difusi pasif, di mana zat aktif menembus lapisan kulit hingga mencapai sirkulasi darah sehingga dapat menghasilkan efek sistemik. Kulit merupakan jalur utama penghantaran obat pada sediaan transdermal. Lapisan terluarnya adalah stratum korneum yang kaya keratin dan lipid interseluler dimana ia berfungsi sebagai barier utama sehingga sulit untuk ditembus obat. Permasalahan utama pada sistem penghantaran obat transdermal adalah rendahnya permeabilitas obat melalui stratum korneum sehingga perlu formulasi transdermal yang mampu meningkatkan penetrasi zat aktif sehingga dapat mencapai target terapeutik secara optimal (Annisa, 2020; Kurniawan et al., 2024). Disamping kelemahan tersebut, sistem transdermal memiliki sejumlah keunggulan antara lain pelepasan obat yang terkontrol dan konstan, kemudahan penggunaan, penurunan efek samping seperti iritasi lambung, terhindar dari metabolisme lintas pertama, serta mampu memberikan efek terapi yang lebih lama dengan desain tertentu (Buzia et al., 2023; Sivadasan dan Madkhali, 2024).

Sejauh ini telah banyak bahan alam yang dimanfaatkan dalam pengembangan sediaan patch karena mengandung sejumlah metabolit sekunder dengan berbagai aktivitas farmakologis seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas antipiretik, antiinflamasi, antioksidan, antihiperlipidemia, serta mempercepat penyembuhan luka. Namun, senyawa aktif herbal sering menghadapi kendala berupa kelarutan yang rendah, stabilitas terbatas, serta bioavailabilitas yang kurang optimal bila diberikan secara oral (Bilia et al., 2019; Bhardwaj et al., 2024). Melalui formulasi patch transdermal, senyawa aktif dapat dihantarkan langsung melalui kulit dengan cara melewati lapisan stratum korneum. Dengan demikian, pemanfaatan bahan alam dalam patch menjadi salah satu inovasi penting untuk menghasilkan sediaan herbal modern yang lebih praktis dan efektif.

Salah satu penelitian yang mendukung penggunaan bahan alam adalah penelitian yang dilakukan oleh Tsaniyah et al. (2018), hasil riset menunjukkan bahwa microneedle patch berbasis herbal dapat mempercepat penetrasi zat aktif ke dalam kulit tanpa menimbulkan rasa sakit. Selain itu, beberapa ekstrak yang juga telah berhasil diformulasi dalam sediaan patch adalah biji jambang dengan aktivitas antioksidan dan antibakteri, daun gamal, rimpang temulawak, daun laban, biji pepaya, daun salam, dan bonggol pisang (Baharudin et al., 2020; Wardani et al., 2021; Mariadi, 2023; Asjur et al., 2024; Cahyani et al., 2024; Mufida et al., 2025; Rahmi et al., 2025). Berdasarkan temuan tersebut maka perlu dilakukan kajian sistematis untuk merangkum bukti ilmiah mengenai formulasi patch transdermal berbahan alam yang ditinjau dari aspek kandungan fitokimia dan potensi aktivitas yang ditargetkan.

KAJIAN TEORITIS

Sistem penghantaran obat transdermal (TDDS) merupakan metode pengiriman obat yang memungkinkan bahan aktif untuk masuk ke dalam aliran darah melalui kulit dengan cara yang terus-menerus, tanpa melalui sistem pencernaan atau metode invasif lainnya. TDDS menawarkan berbagai manfaat, seperti menghindari efek metabolisme pertama, mengurangi variasi kadar obat di dalam tubuh, meningkatkan kepatuhan pasien, serta mengurangi efek samping pada sistem pencernaan (Hendradi et al., 2023; Tuloli et al., 2025).

Patch transdermal sebagai salah satu jenis TDDS terdiri dari beberapa komponen penting, yaitu matriks polimer, bahan aktif, perekat, bahan penembus, dan lapisan pelindung (Hendradi et al., 2023; Tuloli et al., 2025). Patch umumnya digunakan untuk aplikasi jangka panjang, baik untuk

terapi sistemik seperti obat pereda nyeri maupun untuk aplikasi lokal seperti obat antiinflamasi (Rahmi et al., 2025). Metode teknologi yang digunakan dalam penghantaran transdermal meliputi elektroporasi, sonoforesis, microneedle, termoforesis, jet injektor, magnetoforesis, fotomekanik, dan radiofrekuensi. Metode teknologi yang digunakan tersebut bertujuan untuk meningkatkan permeabilitas membran, mempermudah penetrasi obat, serta mengoptimalkan penghantaran obat (Assyfa et al., 2022).

METODE

Desain penelitian yang diterapkan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi literatur (Sholikhah, 2025;). Populasi yang menjadi fokus dalam penelitian ini meliputi seluruh artikel ilmiah yang membahas formulasi sediaan patch berbasis tanaman herbal. Teknik dan instrumen pengumpulan data dilakukan dengan memanfaatkan mesin pencari artikel ilmiah seperti *Google Scholar*, *Pubmed*, dan *ScienceDirect*. Kata kunci yang diterapkan dalam pencarian mencakup: patch transdermal, formulasi sediaan patch, patch herbal. Pemilihan sampel penelitian dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan pada Tabel 1 sehingga memperoleh tujuh artikel ilmiah untuk dijadikan sampel review.

Tabel 1. Kriteria inklusi

Kriteria Inklusi
Publikasi yang diterbitkan dalam periode antara tahun 2020 hingga 2025
Publikasi yang memiliki topik relevan dengan formulasi sediaan patch dan pemanfaatan tanaman herbal sebagai bahan aktif
Publikasi merupakan artikel ilmiah (bukan prosiding, laporan, atau repository)
Publikasi tersedia dalam bentuk <i>full-text</i> dan <i>open access</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengembangan sediaan farmasi berbahan dasar tanaman herbal semakin mendapat perhatian luas seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengobatan yang tidak hanya efektif tetapi juga aman serta memiliki risiko efek samping yang rendah. Salah satu bentuk inovasi yang berkembang dalam hal ini adalah sediaan patch transdermal, yakni sistem penghantaran obat melalui lapisan kulit. Patch jenis ini memiliki keunggulan dalam mengatasi keterbatasan sediaan konvensional seperti rendahnya bioavailabilitas rute oral, adanya efek samping gastrointestinal, dan tingkat kepatuhan pasien yang rendah terhadap regimen pengobatan jangka panjang.

Berdasarkan hasil analisis terhadap tujuh artikel ilmiah yang relevan diketahui bahwa sejumlah tanaman herbal telah berhasil diformulasikan ke dalam bentuk patch untuk berbagai tujuan terapeutik. Tujuan tersebut meliputi penyembuhan luka, penurun demam (antipiretik), antiinflamasi, antioksidan, serta penurun kadar lipid (antihiperlipidemia). Keseluruhan penelitian tersebut menunjukkan bahwa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan steroid memiliki peran penting dalam menghasilkan efek farmakologis dari sediaan yang telah diformulasikan.

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Baharudin et al., (2020) melakukan formulasi sediaan patch yang mengandung ekstrak bonggol pisang (*Musa sp.*). Hasil menunjukkan bahwa sediaan ini memiliki efek yang baik dalam mendukung penyembuhan luka. Senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, tanin, serta vitamin A dan C di dalam ekstrak tersebut berkontribusi dalam memberikan efek antioksidan dan antimikroba serta mempercepat proses epitelisasi dan pembentukan jaringan baru.

Selain itu, Wardani et al. (2021) juga merancang formulasi sediaan patch dari ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai agen antioksidan. Meskipun belum dilakukan uji efektivitas secara biologis namun evaluasi terhadap karakteristik fisik menunjukkan hasil yang baik. Patch tersebut memiliki pH yang sesuai dengan kulit (sekitar 5,6), homogenitas yang baik, ketahanan lipat lebih dari 300 kali, serta nilai susut pengeringan yang rendah. Kandungan flavonoid dalam biji pepaya diyakini dapat membantu menangkal radikal bebas dan mencegah stres oksidatif pada jaringan kulit.

Adapun Mariadi et al. (2023) juga turut mengembangkan patch berbahan ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) yang digunakan sebagai sediaan antihiperlipidemia. Senyawa aktif berupa flavonoid, tanin, dan alkaloid dalam daun salam diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida. Mekanisme tersebut dikaitkan dengan kemampuan senyawa-senyawa tersebut dalam menghambat kerja enzim HMG-CoA reduktase, yang merupakan enzim kunci dalam sintesis kolesterol di hati. Hal ini menunjukkan bahwa patch berbasis daun salam memiliki potensi besar untuk digunakan dalam terapi dislipidemia.

Selanjutnya, studi yang dilakukan oleh Asjur et al. (2024) mengevaluasi penggunaan ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*) yang kaya akan alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin dalam formulasi patch penyembuh luka insisi. Formula yang mengandung ekstrak 30% menunjukkan efektivitas penyembuhan luka yang hampir setara dengan sediaan kontrol positif berupa povidon iodine. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan fitokimia dalam daun gamal berpotensi memberikan efek terapeutik signifikan jika diformulasikan dalam bentuk patch transdermal. Penelitian oleh Cahyani et al. (2024) yang mengembangkan formulasi patch menggunakan ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) untuk mengatasi demam. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa formula F1, yang mengandung 0,45gram ekstrak memiliki efektivitas antipiretik yang sebanding dengan kontrol positif. Efek ini diperkirakan berasal dari kandungan flavonoid dalam temulawak yang diketahui dapat menghambat aktivitas enzim siklooksigenase (COX) dan menurunkan produksi prostaglandin senyawa yang berperan penting dalam peningkatan suhu tubuh saat kondisi demam.

Efektivitas patch berbahan herbal sebagai agen terapi juga dikaji oleh Mufida et al. (2025), hasil riset menunjukkan bahwa patch yang mengandung ekstrak biji jamblang (*Syzygium cumini*) menunjukkan efektivitas dalam mempercepat penyembuhan luka secara *In Vivo* sekaligus menurunkan kadar glukosa darah. Aktivitas tersebut didukung oleh kandungan tanin dan flavonoid yang berfungsi sebagai agen antiinflamasi dan antioksidan serta mampu mendukung proses regenerasi jaringan. Selain itu, penggunaan teknologi microneedle pada formulasi patch ini memberikan keuntungan berupa penetrasi obat yang lebih dalam ke dalam jaringan kulit sehingga meningkatkan efektivitas penghantaran zat aktif. Penelitian lain yang dilakukan oleh Rahmi et al. (2025) mengembangkan patch dari ekstrak daun laban (*Vitex pinnata* L.) sebagai agen antiinflamasi. Hasilnya menunjukkan bahwa patch dengan konsentrasi ekstrak 10% memiliki kemampuan tertinggi dalam menghambat edema yang mencapai 59%. Efek ini kemungkinan berkaitan dengan aktivitas senyawa flavonoid dan saponin yang bersifat anti inflamasi dan antihistamin serta mampu menekan reaksi imun lokal yang berlebihan.

Table 2. Formulasi sediaan patch berbasis herbal

Bagian tanaman yang digunakan	Kandungan fitokimia	Manfaat	Sumber
Ekstrak biji jamblang (<i>syzygium cumini</i>)	Tanin, saponin, dan flavonoid	Terapi luka diabetes melitus	Mufida et al., (2025)
Ekstrak daun gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	Alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan glikosida	Penyembuhan luka	Asjur et al., (2024)

Ekstrak etanol rimpang temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.)	Flavonoid	Antipiretik	Cahyani et al., (2024)
Ekstrak etanol daun laban (<i>Vitex pinnata</i> L.)	Flavonoid, saponin, tannin, dan steroid	Antiinflamasi	rahmi et al., (2025)
Ekstrak etanol biji pepaya (<i>carica papaya</i> L.)	Flavonoid	Antioksidan	Wardani et al., (2021)
Ekstrak daun salam (<i>Syzigum polyanthum</i>)	Flavonoid, Tanin, alkaloid, saponin	Antihiperlipidemia	Mariadi (2023)
Ekstrak bonggol pisang (<i>Musa sp.</i>)	Flavonoid, Tanin, alkaloid, saponin	penyembuhan luka	Baharudin et al., (2020)

Pembahasan

Berdasarkan berbagai temuan yang telah dikaji, dapat disimpulkan bahwa patch transdermal berbasis tanaman herbal memiliki berbagai manfaat terapeutik yang luas. Proses formulasi yang digunakan relatif sederhana namun efektif. Keberhasilan dari patch ini dipengaruhi oleh beberapa faktor penting antara lain jenis senyawa aktif yang digunakan, konsentrasi ekstrak yang diformulasikan, serta jenis polimer dasar yang dipilih. Kombinasi yang tepat dari ketiga aspek tersebut berperan dalam menghasilkan sediaan yang efektif dan stabil. Dengan mempertimbangkan bukti empiris yang telah tersedia, formulasi patch berbahan herbal memiliki prospek yang menjanjikan sebagai alternatif terapi modern khususnya dalam pengembangan fitofarmaka dalam sediaan topikal.

KESIMPULAN

Formulasi patch transdermal yang berbasis tanaman herbal merupakan inovasi dalam bidang sediaan farmasi yang menunjukkan efektivitas dan potensi yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh kemampuannya dalam mengatasi berbagai keterbatasan yang sering dijumpai pada sediaan konvensional, seperti rendahnya bioavailabilitas, efek samping yang terkait dengan saluran cerna, serta tingkat kepatuhan pasien yang rendah. Berdasarkan analisis terhadap tujuh artikel ilmiah, patch yang mengandung senyawa aktif dari tanaman, seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid, telah terbukti memiliki aktivitas farmakologis yang mencakup sifat antipiretik, antiinflamasi, antioksidan, antihiperlipidemia, serta kemampuan untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Patch ini diformulasikan dengan menggunakan teknik pelarutan cetak yang melibatkan polimer biokompatibel, sehingga mendukung pelepasan zat aktif secara terkontrol dan stabil melalui kulit. Selain itu, kepraktisan dari penggunaannya menjadikan patch herbal sebagai alternatif terapi topikal yang cukup menjanjikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, V. (2020). Review Artikel: Metode untuk Meningkatkan Absorpsi Obat Transdermal. *Journal of Islamic Pharmacy*, 5(1), 18-27.
- Asjur, A. V., Saputro, S., Yunaldi, Y., & Latu, S. (2024). Formulasi Sediaan Patch Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap Penyembuhan Luka Insisi pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*). *Journal of Islamic Pharmacy*, 9(2), 66-71. <https://doi.org/10.18860/jip.v9i2.29418>.
- Assyfa, Nurhabibah. A, Maulida. N, Aulia. S. D, Nurcahyati. S, Dewi. Y, & Yuniarsih. N. (2022). Review Artikel: Metode Teknologi Dalam Sistem Penghantaran Obat Transdermal Sediaan Patch. *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwifery, Environment, Dentist)*, 17(3), 517–526. <https://doi.org/10.36911/pannmed.v17i3.1487>.
- Baharudin, A., & Maesaroh, I. (2020). Formulasi Sediaan Patchtransdermaldari Ekstrak Bonggol Pohon Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* Var. *Sapientum*) Untuk Penyembuhan Luka

- Sayat. *HERBAPHARMA: Journal of Herb Farmacological*, 2(2), 55-62. <https://doi.org/10.55093/herbapharma.v2i2.149>.
- Bilia, A. R., Piazzini, V., Risaliti, L., Vanti, G., Casamonti, M., Wang, M., & Bergonzi, M. C. (2019). Nanocarriers: A successful tool to increase solubility, stability and optimise bioefficacy of natural constituents. *Current medicinal chemistry*, 26(24), 4631-4656.
- Bhardwaj, K., Sharma, A., Kumar, R., Tyagi, V., & Kumar, R. (2024). Improving oral bioavailability of herbal drugs: a focused review of self-emulsifying drug delivery system for colon cancer. *Current Drug Delivery*, 21(3), 389-402.
- Buzia, D. O., Paduraru, A. M., Stefan, C. S., Dinu, M., Cocos, D. I., Nwabudike, L. C., & Tatu, A. L. (2023). Strategies for improving transdermal administration: New approaches to controlled drug release. *Pharmaceutics*, 15(4), 1183.
- Cahyani, A. N., Miranti, I. P., Dewi, I. R., & Susanto, A., Ma'rifah, M. (2024). Formulasi Sediaan Patch Antipiretik Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 13(2), 146-157. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v13i2.417>.
- Gurtner, G.C., Werner, S., Barrandon, Y., & Longaker, M.T. (2008). Wound Repair and Regeneration. *Nature*. 453(7193), 314–321.
- Hendradi, E., Hariyadi, D. M., Purwanti, T., Rijal, M. A. S., Miatmoko, A., & Retnowati, D. (2023). *Teknologi Penghantaran Obat*. Airlangga University Press.
- Kurniawan, K., Pramiastuti, O., Herlina, N., Setiani, L. A., Rokhmah, N. N., Veryanti, P. R., & Anggarawati, T. (2024). *Buku Ajar Farmakologi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Mariadi, M., & Bernardi, W. (2023). Formulasi Sediaan Patch dari Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.) dan Uji Aktivitas Antibakteri *Propionibacterium acne* Secara In Vitro. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 6(2), 01-12. <https://doi.org/10.32734/idjpcr.v6i2.13523>.
- Mufida, S., Lulu'Udhiya, D., Sawitri, S. B., & Kurniawan, K. (2025). Formulasi Sediaan Patch Ekstrak Biji Jamblang (*Syzygium Cumini*) Sebagai Terapi Luka Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Global Farmasi (JIGF)*, 3(2), 1-8. <https://doi.org/10.21111/jigf.v3i2.99>.
- Ningsih, Y. F., Fauzi, M., Gunawan, E., Wati, H., Andini, S., Sawiji, R. T., & Judijanto, L. (2024). *Ilmu Farmasetika: Teori dan Praktik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Rahmi, U., Dalimunthe, G. I., Yuniarti, R., & Rani, Z. (2025). Formulasi Sediaan Patch Dari Ekstrak Etanol Daun Laban (*Vitex pinnata* L.) sebagai antiinflamasi. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 87-104. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.749>.
- Sivadasan, D., & Madkhali, O. A. (2024). The design features, quality by design approach, characterization, therapeutic applications, and clinical considerations of transdermal drug delivery systems—a comprehensive review. *Pharmaceutics*, 17(10), 1346.
- Sholikhah, M. A. (2025). Aktivitas Rimpang Lengkuas Dalam Sediaan Farmasi: Systematic Literature Review. *Jurnal Kesehatan Farmasi Nusantara*, 1(1), 23-30.
- Tsaniyah, H., Mita, S. R., & Chaerunisaa, A. Y. (2018). Miconeedle Aray As Transdermal Drug Delivery System. *Farmaka*, 16(1), 278-284.
- Tuloli, T. S., Thomas, N. A., Rahmasiah, S., Anggai, R. A., Farm, S., & Farm, M. (2025). Sistem Pengantaran Obat. *Cendikia Mulia Mamdiri*.
- Wardani, V. K., & Saryanti, D. (2021). Formulasi Transdermal Patch Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica Papaya* L.) Dengan Basis Hydroxypropil Metilcellulose (HPMC). *Smart Medical Journal*, 4(1), 38-44. <https://doi.org/10.13057/smj.v4i1.43613>.

Putri, C. C., & Sholikhah, M. A. (2025). Formulasi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) Dalam Berbagai Sediaan Farmasi: Systematic Literature Review. *Jurnal Kesehatan Farmasi Nusantara*, 1(1), 1-6.