MEDIC NUTRICIA
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Vol. 23 No 3 Tahun 2026
Cahaya Ilmu Bangsa

LITERATURE REVIEW: PERKEMBANGAN TEKNOLOGI TABLET LEPAS LAMBAT DALAM MENINGKATKAN EFEKTIVITAS TERAPI

Fasikhatul Lisan[1], Dewi Rahmawati [2], Fariska Chalita Putri[3], Hernanda Maharani Nugroho[4], Nabilla Hawan Zayain[5], Maria Ulfa[6], Mochamad Irfan Firmansyah[7]

[2]Dosen S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika.
[1,3-7]Mahasiswa S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika.
*email Korespondensi : dew.rahma81@gmail.com

ABSTRACT

Advances in pharmaceutical technology have driven the development of sustained-release tablets as an oral dosage form capable of controlling drug release to maintain plasma drug concentrations within the therapeutic range for an extended period. This technology has been developed to improve therapeutic effectiveness, reduce dosing frequency, minimize fluctuations in drug concentration, and enhance patient adherence, particularly in the management of chronic diseases. This literature review aimed to examine recent advances in sustained-release tablet technology, focusing on formulation strategies, the use of various polymers, evaluation methods, and their contribution to improving therapeutic effectiveness. The review was conducted by analyzing ten original research articles published between 2020 and 2026, retrieved from reputable scientific databases. The selected studies were screened based on their relevance to the topic, research design, and data completeness, and subsequently analyzed using descriptive and comparative approaches. The findings demonstrated that recent developments in sustained-release tablet technology include the application of hydrophilic and hydrophobic polymers, matrix systems, extended-release formulations, floating tablets, and multiple-unit tablet technologies, all of which effectively provide controlled drug release, improve dosage form stability, and maintain therapeutic drug concentrations for prolonged periods. Product quality was evaluated through physical characterization, dissolution testing, drug release kinetics, compatibility studies, and stability testing. Overall, advances in sustained-release tablet technology have significantly contributed to enhancing therapeutic effectiveness by providing controlled drug release, improving bioavailability, reducing dosing frequency, and increasing patient adherence.

Keywords: *Sustained-Release Tablet; Formulation Technology; Therapeutic Effectiveness*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi farmasi telah mendorong inovasi dalam pengembangan tablet lepas lambat sebagai salah satu bentuk sediaan oral yang mampu mengendalikan pelepasan obat sehingga kadar obat dalam darah dapat dipertahankan pada rentang terapeutik dalam waktu yang lebih lama. Teknologi ini dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas terapi, mengurangi frekuensi pemberian obat, meminimalkan fluktuasi kadar obat, serta meningkatkan kepatuhan pasien, khususnya pada terapi

Article history
Received: Juli 2026
Reviewed: Juli 2026
Published: Juli 2026
Plagirism checker no 234.8576

Copyright : Author
Publish by : Nutricia

This work is licensed under a creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license

penyakit kronis. Artikel ini bertujuan mengkaji perkembangan teknologi tablet lepas lambat berdasarkan inovasi formulasi, penggunaan berbagai jenis polimer, metode evaluasi, serta kontribusinya dalam meningkatkan efektivitas terapi. Metode yang digunakan adalah literature review dengan menganalisis 10 artikel penelitian yang dipublikasikan pada tahun 2020–2026 dan diperoleh dari berbagai database ilmiah bereputasi. Artikel dipilih berdasarkan kesesuaian topik, jenis penelitian, serta kelengkapan data, kemudian dianalisis secara deskriptif dan komparatif. Hasil kajian menunjukkan bahwa perkembangan teknologi tablet lepas lambat meliputi pemanfaatan polimer hidrofilik dan hidrofobik, sistem matriks, extended-release, floating tablet, serta multiple-unit tablets yang mampu menghasilkan pelepasan obat secara terkendali, meningkatkan stabilitas sediaan, dan mempertahankan kadar obat dalam rentang terapeutik. Evaluasi mutu dilakukan melalui pengujian sifat fisik tablet, profil disolusi, kinetika pelepasan obat, kompatibilitas bahan, serta uji stabilitas. Dengan demikian, perkembangan teknologi tablet lepas lambat berperan penting dalam meningkatkan efektivitas terapi melalui pelepasan obat yang lebih terkontrol, peningkatan bioavailabilitas, pengurangan frekuensi pemberian obat, dan peningkatan kepatuhan pasien.

Kata kunci: Efektivitas Terapi; Tablet Lepas Lambat; Teknologi Formulasi

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi farmasi telah mendorong inovasi dalam pengembangan bentuk sediaan obat yang tidak hanya berfokus pada efektivitas zat aktif, tetapi juga pada optimalisasi profil pelepasan obat untuk meningkatkan keberhasilan terapi. Salah satu inovasi yang banyak dikembangkan adalah tablet lepas lambat *(sustained-release tablet),* yaitu sediaan oral yang dirancang untuk melepaskan obat secara bertahap dalam periode waktu tertentu sehingga mampu mempertahankan konsentrasi obat dalam rentang terapeutik lebih lama dibandingkan tablet konvensional. Teknologi ini dikembangkan untuk mengurangi frekuensi pemberian obat, meminimalkan fluktuasi kadar obat dalam plasma, serta meningkatkan kepatuhan pasien, terutama pada terapi penyakit kronis yang memerlukan penggunaan obat dalam jangka panjang (Rahayu et al., 2022).

Meskipun tablet konvensional masih menjadi bentuk sediaan oral yang paling banyak digunakan, pelepasan obat yang berlangsung cepat sering kali menyebabkan fluktuasi kadar obat dalam darah sehingga efektivitas terapi sulit dipertahankan secara konsisten (Anggrelia et al., 2024). Kondisi tersebut dapat meningkatkan frekuensi pemberian obat, menurunkan kepatuhan pasien, serta memperbesar risiko terjadinya efek samping akibat konsentrasi obat yang terlalu tinggi maupun kegagalan terapi akibat kadar obat yang berada di bawah rentang terapeutik. Oleh karena itu, pengembangan tablet lepas lambat menjadi salah satu strategi yang efektif untuk menghasilkan pelepasan obat yang lebih terkendali sehingga mampu mempertahankan efek terapeutik dalam waktu yang lebih panjang dan meningkatkan kualitas terapi pasien (Venugopalaiah et al., 2023).

Perkembangan teknologi tablet lepas lambat saat ini tidak hanya berfokus pada penggunaan satu jenis polimer, tetapi juga mengarah pada pemanfaatan berbagai sistem

penghantaran yang lebih inovatif. Berbagai penelitian telah mengembangkan matriks hidrofilik maupun hidrofobik menggunakan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC), *Ethyl Cellulose, Carbopol, xanthan gum,* serta kombinasi beberapa polimer untuk memperoleh profil pelepasan obat yang lebih optimal. Selain sistem matriks, teknologi *extended-release, multiple-unit tablet, floating tablet*, hingga *osmotic drug delivery system* juga terus dikembangkan sebagai upaya meningkatkan stabilitas sediaan, mengendalikan laju pelepasan obat, serta menyesuaikan karakteristik pelepasan dengan kebutuhan terapi. Pemilihan jenis polimer, konsentrasi bahan, serta metode formulasi diketahui menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan tablet lepas lambat dalam menghasilkan pelepasan obat yang konsisten.

Seiring berkembangnya teknologi formulasi, metode evaluasi tablet lepas lambat juga mengalami kemajuan untuk memastikan mutu dan performa sediaan yang dihasilkan. Evaluasi tidak hanya mencakup parameter fisik seperti keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, dan kadar obat, tetapi juga meliputi pengujian profil disolusi, kinetika pelepasan obat, kompatibilitas bahan menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR), *Differential Scanning Calorimetry* (DSC), hingga pengujian stabilitas dipercepat (Zaidi et al., 2026). Selain itu, penelitian terbaru mulai mengembangkan sistem *multiple-unit tablet* yang mengombinasikan pelepasan obat secara cepat dan berkepanjangan dalam satu sediaan sehingga mampu memberikan onset terapi yang lebih cepat sekaligus mempertahankan efek terapeutik hingga 24 jam. Inovasi tersebut menunjukkan bahwa perkembangan teknologi tablet lepas lambat tidak hanya diarahkan pada pengendalian pelepasan obat, tetapi juga pada peningkatan fleksibilitas dosis, stabilitas sediaan, dan kenyamanan pasien (Liu et al., 2026).

Meskipun berbagai penelitian mengenai tablet lepas lambat telah banyak dipublikasikan, hasil penelitian tersebut masih tersebar pada berbagai jenis obat, teknologi formulasi, maupun metode evaluasi sehingga diperlukan kajian yang mampu mengintegrasikan perkembangan teknologi tersebut secara komprehensif. Literature review menjadi pendekatan yang penting untuk memberikan gambaran mengenai inovasi formulasi, perkembangan penggunaan polimer, metode evaluasi, serta pengaruh teknologi tablet lepas lambat terhadap efektivitas terapi. Sintesis hasil penelitian juga dapat menjadi dasar dalam pengembangan formulasi tablet lepas lambat yang lebih efektif, stabil, dan sesuai dengan kebutuhan terapi pada masa mendatang (Zaidi et al., 2026).

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji perkembangan teknologi tablet lepas lambat berdasarkan hasil penelitian yang dipublikasikan pada periode 2020–2026, dengan fokus pada inovasi formulasi, penggunaan berbagai jenis polimer, metode evaluasi, serta kontribusinya dalam meningkatkan efektivitas terapi. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang komprehensif mengenai perkembangan teknologi tablet lepas lambat sekaligus menjadi referensi dalam pengembangan formulasi sediaan oral yang lebih efektif, aman, dan berkualitas.

2. Metode

Artikel ini disusun menggunakan metode literature review dengan mengumpulkan, menelaah, dan mensintesis berbagai hasil penelitian yang membahas perkembangan teknologi tablet lepas lambat dalam meningkatkan efektivitas terapi. Penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa database ilmiah bereputasi, meliputi PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, Google Scholar, MDPI, Wiley Online Library, serta jurnal nasional yang telah terindeks SINTA. Pencarian artikel menggunakan kombinasi kata kunci *"sustained-release tablet"*, *"extended-*

release tablet", *"controlled-release tablet"*, *"matrix tablet"*, *"oral drug delivery"*, *"tablet formulation"*, dan *"tablet evaluation"*. Literatur yang dipilih merupakan artikel penelitian (*original research*) yang dipublikasikan pada rentang tahun 2020–2026, tersedia dalam bentuk full text, dan membahas teknologi formulasi maupun evaluasi tablet lepas lambat.

Seluruh artikel yang diperoleh kemudian ditelaah berdasarkan kesesuaian dengan tujuan kajian melalui peninjauan judul, abstrak, metode, hasil penelitian, serta pembahasan. Kriteria inklusi meliputi penelitian yang mengulas formulasi tablet lepas lambat, penggunaan polimer atau teknologi pelepasan terkendali, metode pembuatan, parameter evaluasi, serta profil pelepasan obat. Sebaliknya, artikel yang tidak relevan dengan topik, berupa artikel tinjauan (*review article*), atau memiliki informasi penelitian yang tidak lengkap tidak disertakan dalam kajian. Berdasarkan proses seleksi tersebut, diperoleh 10 artikel penelitian yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan komparatif untuk mengidentifikasi perkembangan teknologi tablet lepas lambat, karakteristik formulasi, metode evaluasi, serta kontribusinya terhadap peningkatan efektivitas terapi.

3. Hasil dan pembahasan

Hasil kajian dalam artikel ini disusun berdasarkan analisis terhadap 10 artikel penelitian yang dipublikasikan pada rentang tahun 2020–2026 mengenai perkembangan teknologi tablet lepas lambat. Analisis dilakukan secara deskriptif dan komparatif untuk mengidentifikasi inovasi formulasi, jenis polimer yang digunakan, metode pembuatan, parameter evaluasi, serta profil pelepasan obat yang berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas terapi. Pembahasan difokuskan pada perkembangan teknologi tablet lepas lambat, mulai dari sistem matriks, *extended-release*, hingga teknologi pelepasan terkendali lainnya, sehingga diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai peran formulasi dan evaluasi dalam menghasilkan sediaan oral dengan pelepasan obat yang lebih optimal, stabil, dan mampu meningkatkan keberhasilan terapi.

Tabel 1. Tabel Hasil Penelitian

No	Judul Literatur	Hasil Penelitian	Referensi
1	*Formulation and Evaluation of Sustained Release Matrix Tablets of Aceclofenac*	Penelitian mengembangkan tablet matriks lepas lambat aceclofenac menggunakan kombinasi polimer hidrofilik HPMC K15M dan guar gum melalui metode granulasi basah. Hasil evaluasi menunjukkan seluruh formula memenuhi persyaratan mutu fisik tablet meliputi ketebalan, kekerasan, friabilitas, dan keseragaman bobot. Peningkatan konsentrasi polimer memperlambat pelepasan obat karena terbentuknya lapisan gel yang menghambat difusi obat. Formula F8 memberikan profil pelepasan paling optimal selama 24 jam dengan mekanisme pelepasan mengikuti model Higuchi, sehingga berpotensi	(Singh et al., 2021) https://journal.umpr.ac.id/index.php/bjop/article/view/1854

		meningkatkan efektivitas terapi melalui pelepasan obat yang lebih terkendali.	
2	Optimasi Formulasi Tablet Lepas Lambat Ekstrak Seledri *(Apium graveolens L.)* Menggunakan Polimer Xanthan Gum dan Lubrikan Magnesium Stearat dengan Metode *Simplex Lattice Design (SLD)*	Penelitian mengoptimalkan formulasi tablet lepas lambat ekstrak seledri menggunakan xanthan gum sebagai polimer matriks dan magnesium stearat sebagai lubrikan dengan metode Simplex Lattice Design. Formula optimum (F4) yang mengandung xanthan gum 52 mg dan magnesium stearat 3 mg menghasilkan laju pelepasan obat yang konstan dan terkontrol serta memenuhi sebagian besar parameter evaluasi fisik tablet, seperti sifat alir serbuk, kekerasan, kerapuhan, dan keseragaman bobot. Teknologi optimasi formulasi ini menunjukkan bahwa kombinasi polimer dan metode desain formulasi dapat meningkatkan kualitas tablet lepas lambat serta mendukung efektivitas terapi antihipertensi.	(Azizah et al., 2023) https://journal.umpr.ac.id/index.php/jsm/article/view/5165
3	Pengaruh Kombinasi Matriks terhadap Karakter Tablet Metformin HCl Lepas Lambat Sistem Floating Effervescent	Penelitian mengembangkan tablet metformin HCl lepas lambat dengan sistem floating effervescent menggunakan kombinasi HPMC K4M dan kitosan sebagai matriks. Seluruh formula memenuhi persyaratan mutu fisik tablet dan mampu mengapung lebih dari 12 jam, menunjukkan potensi memperpanjang waktu tinggal obat di lambung. Namun, profil disolusi belum memenuhi persyaratan tablet lepas lambat menurut USP sehingga diperlukan optimasi lebih lanjut terhadap komposisi matriks. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi floating mampu meningkatkan retensi lambung, tetapi keberhasilan pelepasan terkendali tetap dipengaruhi oleh komposisi polimer yang digunakan.	(Hati et al., 2022) https://pji.ub.ac.id/index.php/pji/article/view/345/160
4	Profil Disolusi Tablet Lepas Lambat Kalium Diklofenak Menggunakan Pati Talas Pratama Sebagai Matriks	Penelitian mengevaluasi penggunaan pati talas pratama termodifikasi sebagai matriks alami pada tablet lepas lambat kalium diklofenak. Hasil menunjukkan bahwa modifikasi pati memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat alir granul, kekerasan, waktu hancur, serta profil disolusi tablet. Formula dengan pati termodifikasi asetilasi menghasilkan pelepasan obat sebesar 53,89% selama 8 jam, sesuai dengan persyaratan	(Kurniadi et al., 2023) https://jurnal-pharmaconmw.com/jmpi/index.php/jmpi/article/view/358

		tablet lepas lambat. Hasil ini menunjukkan bahwa pati alami yang dimodifikasi berpotensi menjadi alternatif matriks yang efektif untuk menghasilkan pelepasan obat secara terkendali sekaligus mendukung pemanfaatan bahan baku lokal dalam teknologi farmasi.	
5	*Formulation and Evaluation of Sustained-Release Tablets of Jatropha curcas L. Leaf Extract Using HPMC and Xanthan Gum Matrix for Antihypertensive Therapy*	Penelitian mengembangkan tablet lepas lambat ekstrak daun jarak pagar menggunakan kombinasi HPMC dan xanthan gum sebagai polimer pembentuk matriks melalui metode granulasi basah. Seluruh formula memenuhi persyaratan farmakope terkait sifat fisik tablet. Formula III dengan rasio HPMC:xanthan gum (2:1) menghasilkan waktu hancur paling lama (113 menit) dan profil pelepasan obat paling lambat, yaitu 54,80% dalam 480 menit, sehingga dinilai sebagai formulasi optimum. Penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi polimer hidrofilik mampu mengendalikan pelepasan obat secara efektif dan berpotensi meningkatkan efektivitas terapi antihipertensi melalui pemberian obat yang lebih stabil.	(Maghfirah et al., 2025) https://ejournal.pusmed.com/index.php/IJSP/article/view/100
6	*Formulation and evaluation of extended-release tablets of trimetazidine HCL*	Penelitian mengembangkan tablet extended-release Trimetazidine HCl menggunakan kombinasi polimer HPMC K15CR, Metolose, dan Ethyl Cellulose sebagai matriks pelepas obat. Seluruh formula memenuhi parameter pra-kompresi dan pasca-kompresi, meliputi sifat alir granul, keseragaman bobot, kekerasan, friabilitas, dan kandungan obat. Formula F9 merupakan formula optimum karena menghasilkan pelepasan obat sebesar 80,77% selama 8 jam dengan profil pelepasan mengikuti model Higuchi, yang menunjukkan mekanisme difusi dari matriks polimer. Penggunaan kombinasi polimer hidrofilik dan hidrofobik mampu memperlambat pelepasan obat sehingga mempertahankan kadar terapeutik lebih lama serta berpotensi meningkatkan kepatuhan pasien melalui pengurangan frekuensi pemberian obat.	(Venugopalaiah et al., 2023) https://www.researchgate.net/publication/402213427_Formulation_and_evaluation_of_extended-release_tablets_of_trimetazidine_HCL/download
7	*Development , Formulation , and Evaluation of Sustained-*	Penelitian mengembangkan tablet matriks lepas lambat captopril menggunakan kombinasi HPMC K100, Xanthan Gum, dan Ethyl Cellulose melalui metode direct compression. Uji kompatibilitas	(Samarth et al., 2025)

	Release Matrix Tablets Containing Captopril	FTIR dan UV menunjukkan tidak terdapat interaksi antara obat dan eksipien. Seluruh formula memenuhi persyaratan mutu fisik tablet, sedangkan formula optimum mampu mempertahankan pelepasan obat hingga 12 jam dengan kinetika pelepasan mengikuti model Higuchi dan Korsmeyer–Peppas, yang menunjukkan mekanisme difusi terkontrol. Penggunaan kombinasi polimer menghasilkan pelepasan obat yang stabil, meningkatkan bioavailabilitas, mengurangi frekuensi pemberian obat, serta mendukung efektivitas terapi hipertensi dan gagal jantung kronis.	https://www.ijpsjournal.com/article/development-formulation-and-evaluation-of-sustained-release-matrix-tablets-containing-captopril
8	*Formulation And Evaluation Of Sustained Release Matrix Tablets Of Anti-Asthmatic Agent Using Various Polymers*	Penelitian mengembangkan tablet lepas lambat Salbutamol Sulfat menggunakan HPMC K100M, HPMC K15M, dan Ethyl Cellulose melalui metode granulasi basah. Semua formula memenuhi parameter mutu fisik tablet seperti kekerasan, friabilitas, keseragaman bobot, serta kandungan obat. Formula F2 yang mengandung HPMC K100M menghasilkan profil pelepasan obat terbaik dengan pelepasan bertahap hingga 12 jam. Kinetika pelepasan mengikuti model orde nol dan Higuchi, sedangkan uji swelling menunjukkan terbentuknya lapisan gel yang mengontrol pelepasan obat melalui kombinasi mekanisme difusi dan erosi matriks. Teknologi matriks polimer tersebut berpotensi meningkatkan efektivitas terapi asma dengan mempertahankan kadar obat lebih stabil dan mengurangi frekuensi penggunaan.	(Mote et al., 2013) https://jddtonline.info/index.php/jddt/article/download/440/252
9	*Formulation And Evaluation Of Sustained - Release Oral Drug Delivery Systems*	Penelitian mengevaluasi pengaruh penggunaan berbagai sistem matriks polimer, yaitu HPMC, Ethyl Cellulose, Carbopol 971P, dan Eudragit, terhadap karakteristik tablet lepas lambat. Hasil menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi polimer sangat memengaruhi profil disolusi, kekerasan, friabilitas, keseragaman kandungan, serta stabilitas tablet. Formula optimum mampu mempertahankan pelepasan obat secara terkendali selama 24 jam dengan stabilitas yang baik pada uji percepatan (40°C/75% RH selama 3 bulan). Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi polimer hidrofilik dan hidrofobik	(Zaidi et al., 2026) https://nmsreview.org/index.php/rjnmsr/article/view/695

		merupakan teknologi yang efektif dalam menghasilkan pelepasan obat yang konsisten, stabil, dan sesuai untuk terapi jangka panjang.	
10	*Development and Evaluation of Multiple - Unit Tablets for the Controlled Release of Lornoxicam*	Penelitian mengembangkan teknologi Multiple-Unit Tablets (MUT) dengan sistem biphasic release, yaitu kombinasi komponen immediate-release dan extended-release pellets menggunakan pelapis Eudragit RL/RS. Pelet dibuat menggunakan metode fluidized-bed coating dan dioptimasi dengan Box–Behnken Design. Formula optimum menghasilkan pelepasan awal sekitar 38%, kemudian mempertahankan pelepasan obat secara terkendali selama 24 jam dengan pelepasan kumulatif lebih dari 90%. Tablet yang dibelah tetap menunjukkan profil disolusi yang setara dengan tablet utuh (f2 > 50), sehingga memberikan fleksibilitas dosis tanpa mengubah karakteristik pelepasan obat. Teknologi ini merupakan inovasi terbaru dalam sistem penghantaran obat oral karena mampu mengombinasikan onset kerja yang cepat dengan efek terapi yang lebih panjang serta meningkatkan kenyamanan pasien.	(Liu et al., 2026) https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41814039/

Berdasarkan hasil kajian terhadap 10 artikel penelitian, perkembangan teknologi tablet lepas lambat menunjukkan kemajuan yang signifikan dalam menghasilkan pelepasan obat secara terkendali sehingga mampu mempertahankan kadar obat dalam rentang terapeutik untuk waktu yang lebih lama. Pendekatan yang paling banyak digunakan adalah sistem matriks dengan memanfaatkan polimer hidrofilik, seperti Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) dan xanthan gum, yang bekerja melalui pembentukan lapisan gel ketika kontak dengan cairan saluran cerna. Lapisan gel tersebut berfungsi sebagai penghalang difusi sehingga laju pelepasan obat menjadi lebih lambat dan stabil. Singh et al. (2021) melaporkan bahwa kombinasi HPMC K15M dan guar gum pada tablet aceclofenac mampu menghasilkan pelepasan obat hingga 24 jam dengan mekanisme mengikuti model Higuchi. Hasil serupa juga diperoleh Maghfirah et al. (2025), yang menunjukkan bahwa kombinasi HPMC dan xanthan gum pada tablet ekstrak *Jatropha curcas* menghasilkan profil pelepasan obat yang lebih lambat dan stabil sehingga berpotensi meningkatkan efektivitas terapi antihipertensi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemilihan jenis dan konsentrasi polimer menjadi faktor utama dalam menentukan karakteristik pelepasan obat pada tablet lepas lambat.

Selain pemilihan polimer, perkembangan teknologi tablet lepas lambat juga ditunjukkan melalui penerapan metode optimasi formulasi untuk memperoleh komposisi bahan yang paling sesuai. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah Design of Experiment (DoE), seperti Simplex Lattice Design (SLD), yang memungkinkan penentuan formula optimum secara sistematis. Azizah et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan metode SLD mampu

menghasilkan formula tablet lepas lambat ekstrak seledri dengan kombinasi xanthan gum dan magnesium stearat yang memberikan pelepasan obat secara konstan sekaligus memenuhi parameter mutu fisik tablet. Pendekatan optimasi formulasi tersebut menjadi salah satu perkembangan penting dalam teknologi farmasetika karena mampu meningkatkan efisiensi proses pengembangan sediaan, mengurangi jumlah percobaan formulasi, serta menghasilkan tablet dengan kualitas yang lebih konsisten. Dengan demikian, teknologi optimasi formulasi tidak hanya meningkatkan mutu produk, tetapi juga berkontribusi terhadap keberhasilan terapi melalui pelepasan obat yang lebih terkontrol.

Perkembangan teknologi tablet lepas lambat juga ditandai dengan semakin beragamnya sistem penghantaran yang digunakan untuk mengendalikan pelepasan obat. Selain sistem matriks konvensional, beberapa penelitian mengembangkan teknologi floating tablet, extended-release tablet, hingga multiple-unit tablets (MUT). Hati et al. (2022) mengembangkan tablet metformin HCl dengan sistem *floating effervescent* menggunakan kombinasi HPMC K4M dan kitosan sehingga tablet mampu mengapung lebih dari 12 jam dan memperpanjang waktu tinggal obat di lambung. Meskipun profil disolusinya masih memerlukan optimasi, teknologi ini menunjukkan potensi dalam meningkatkan absorpsi obat yang memiliki jendela absorpsi sempit. Sementara itu, Venugopalaiah et al. (2023) berhasil mengembangkan tablet extended-release Trimetazidine HCl menggunakan kombinasi HPMC K15CR, Metolose, dan Ethyl Cellulose yang menghasilkan pelepasan obat sebesar 80,77% selama 8 jam. Inovasi yang lebih lanjut ditunjukkan oleh Liu et al. (2026) melalui pengembangan Multiple-Unit Tablets (MUT) dengan sistem biphasic release, yaitu kombinasi pelepasan cepat dan pelepasan berkepanjangan dalam satu sediaan. Teknologi tersebut mampu memberikan onset terapi yang cepat sekaligus mempertahankan pelepasan obat hingga 24 jam serta memberikan fleksibilitas dosis tanpa mengubah profil disolusi tablet.

Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa keberhasilan tablet lepas lambat tidak hanya dipengaruhi oleh jenis teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh karakteristik polimer sebagai pengendali pelepasan obat. Polimer hidrofilik seperti HPMC dan xanthan gum mampu membentuk matriks gel yang mengontrol difusi obat, sedangkan polimer hidrofobik seperti Ethyl Cellulose berfungsi memperlambat penetrasi cairan ke dalam tablet sehingga pelepasan obat berlangsung lebih stabil. Samarth et al. (2025) menunjukkan bahwa kombinasi HPMC K100, xanthan gum, dan Ethyl Cellulose mampu mempertahankan pelepasan captopril selama 12 jam dengan mekanisme difusi terkontrol berdasarkan model Higuchi dan Korsmeyer–Peppas. Penelitian Mote et al. (2013) juga menunjukkan bahwa penggunaan HPMC K100M dan Ethyl Cellulose menghasilkan pelepasan salbutamol sulfat secara bertahap melalui kombinasi mekanisme difusi dan erosi matriks. Selain polimer sintetik, Kurniadi et al. (2023) membuktikan bahwa pati talas termodifikasi dapat dimanfaatkan sebagai matriks alami yang mampu menghasilkan profil disolusi sesuai karakteristik tablet lepas lambat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perkembangan teknologi tablet lepas lambat mulai mengarah pada pemanfaatan bahan alami yang lebih ekonomis, biokompatibel, dan berpotensi mendukung kemandirian bahan baku farmasi.

Secara keseluruhan, hasil kajian menunjukkan bahwa perkembangan teknologi tablet lepas lambat tidak hanya berfokus pada inovasi formulasi, tetapi juga pada peningkatan kualitas evaluasi untuk menjamin performa sediaan. Seluruh penelitian melakukan pengujian parameter fisik tablet, seperti keseragaman bobot, kekerasan, friabilitas, kadar obat, dan profil disolusi sebagai indikator utama keberhasilan formulasi. Selain itu, beberapa penelitian

telah menerapkan uji kompatibilitas menggunakan FTIR, pengujian kinetika pelepasan obat, serta uji stabilitas dipercepat untuk memastikan mutu produk selama penyimpanan. Zaidi et al. (2026) menunjukkan bahwa kombinasi HPMC, Ethyl Cellulose, Carbopol, dan Eudragit mampu mempertahankan pelepasan obat selama 24 jam serta tetap stabil setelah penyimpanan pada kondisi dipercepat. Secara umum, perkembangan teknologi tablet lepas lambat telah menghasilkan berbagai inovasi formulasi yang mampu memberikan pelepasan obat secara lebih terkontrol, mempertahankan kadar terapeutik dalam jangka waktu yang lebih lama, mengurangi frekuensi pemberian obat, meningkatkan kepatuhan pasien, serta berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas terapi pada berbagai penyakit kronis.

.

---

4. Kesimpulan

.Berdasarkan hasil kajian terhadap 10 artikel penelitian yang dipublikasikan pada periode 2020–2026, dapat disimpulkan bahwa perkembangan teknologi tablet lepas lambat mengalami kemajuan yang signifikan melalui inovasi formulasi, pemanfaatan berbagai jenis polimer, serta penerapan teknologi pelepasan obat yang semakin beragam, seperti sistem matriks, *extended-release*, *floating tablet*, dan *multiple-unit tablets*. Keberhasilan formulasi dipengaruhi oleh pemilihan jenis dan kombinasi polimer, metode pembuatan, serta proses optimasi formulasi yang mampu menghasilkan pelepasan obat secara terkendali, mempertahankan kadar obat dalam rentang terapeutik, dan meningkatkan stabilitas sediaan. Selain itu, evaluasi mutu yang komprehensif berperan penting dalam memastikan kualitas dan performa tablet lepas lambat. Secara keseluruhan, perkembangan teknologi tersebut berkontribusi dalam meningkatkan efektivitas terapi melalui pengurangan frekuensi pemberian obat, peningkatan kepatuhan pasien, serta penyediaan efek terapeutik yang lebih stabil dan berkelanjutan.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, dan kontribusi selama proses penyusunan artikel literature review ini. Apresiasi juga disampaikan kepada para peneliti yang telah mempublikasikan hasil penelitiannya sehingga menjadi sumber ilmiah dalam penyusunan kajian ini. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat sebagai referensi ilmiah serta menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan penelitian dan inovasi teknologi tablet lepas lambat untuk meningkatkan efektivitas terapi di masa mendatang.

Daftar Pustaka

Anggrelia, T. P., Amelia Saputri Ginting, Yeka Khafidz Illa Rosyidah, Maratul Istifadah, Faizal Agustino, Dewi Rahmawati, Yani Ambari, Marthy Meliana Ariyanti Jalmav, & Muhammad Fithrul Mubarak. (2024). Kajian Penggunaan Matriks Pada Formulasi Tablet Lepas Lambat. *Jurnal Anestesi: Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*, *2*(3), 251–260. https://doi.org/10.59680/anestesi.v2i3.1249

Azizah, N., Noval, & Darsono, P. V. (2023). Optimasi Formulasi Tablet Lepas Lambat Ekstrak Seledri (Apium graveolens L.) Menggunakan Polimer Xanthan Gum dan Lubrikan Magnesium Stearat dengan Metode Simplex Lattice Design (SLD). *Jurnal Surya Medika*, *9*(1), 180 – 194.

Hati, M. P., Syukri, Y., & Nugroho, B. H. (2022). Pengaruh Kombinasi Matriks terhadap Karakter

Tablet Metformin HCl Lepas Lambat Sistem Floating Effervescent. *PHARMACEUTICAL JOURNAL OF INDONESIA*, *7*(2), 89–95.

Kurniadi, A., Nawangsari, D., Samodra, G., & Prabandari, R. (2023). Profil Disolusi Tablet Lepas Lambat Kalium Diklofenak Menggunakan Pati Talas Pratama Sebagai Matriks. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, *9*(2), 562–573. https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.358

Liu, Y., Shi, Q., Wang, Y., Man, L., Yuan, H., & Xiang, Z. (2026). Development and Evaluation of Multiple - Unit Tablets for the Controlled Release of Lornoxicam. *Drugs in R&D*, *26*(1), 51–70. https://doi.org/10.1007/s40268-026-00540-1

Maghfirah, S., Puteri, C. I. A., Dalimunthe, G. I., & Lubis, M. S. (2025). Formulation and Evaluation of Sustained-Release Tablets of Jatropha curcas L. Leaf Extract Using HPMC and Xanthan Gum Matrix for Antihypertensive Therapy. *Indonesian Journal of Science and Pharmacy*, *3*(1), 15–21.

Mote, P. B., Rawat, P. K., Singh, S. K., Zadbuke, N. S., Salunke, A. A., & Rajendra, V. B. (2013). Formulation And Evaluation Of Sustained Release Matrix Tablets Of Anti-Asthmatic Agent Using Various Polymers. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, *3*(2), 88–92.

Rahayu, A., Sukarjati, & Slamet, P. (2022). Sistem Penghantaran Obat. In *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.* (Issue 2). http://www.jstor.org/stable/resrep19672

Samarth, S., Shaik, Y., & Ahmad, I. (2025). Development , Formulation , and Evaluation of Sustained-Release Matrix Tablets Containing Captopril. *INTERNATIONAL JOURNAL OF PHARMACEUTICAL SCIENCES*, *3*(12), 390–403. https://doi.org/10.5281/zenodo.17797437

Singh, P., Shrivastava, A. K., Kumar, S., & Dwivedi, M. D. (2021). Formulation and Evaluation of Sustained Release Matrix Tablets of Aceclofenac. *Borneo Journal of Pharmacy*, *6*(2), 6572–6586.

Venugopalaiah, P., Benidicts, K. P., Prakash, P., Ramesh, Y., & Alagusundaram, M. (2023). Formulation and evaluation of extended-release tablets of trimetazidine HCL. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, *18*(V), 993–1002.

Zaidi, S. S. F., Aayan, M., Ali, M. A., Kanwal, R., Lakhiar5, S., Ahmed, Sumair, Shabir, F. G., & Zaidi, S. H. A. (2026). Formulation And Evaluation Of Sustained - Release Oral Drug Delivery Systems. *Review Journal of Neurological & Medical Sciences Review*, *4*(2), 304–319.