

Pengaruh Kombinasi Lemak Tengkawang (*Shorea mecistopteryx* Ridl.) dan Cera Flava terhadap Sifat Fisik Suppositoria

The Effect of a Combination of Tengkawang Fat (Shorea mecistopteryx Ridl.) and Yellow Beeswax (Cera flava) on the Physical Properties of Suppositories

Saidah¹, Yullia Sukawaty^{1*}, Hayatus Sa'adah¹, Dika Herdiyanti¹

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda, Samarinda, Indonesia

*email korespondensi: sukawatyullia@gmail.com

Info Artikel

Diterima:

17 Juli 2026

Direvisi:

4 September 2026

Disetujui:

12 September 2026

Dipublikasikan:

25 Oktober 2026

Kata kunci:

lemak tengkawang,
cera flava, suppositoria,
lemak coklat, sifat fisik

Keywords:

tengkawang fat,
cera flava, suppository,
cocoa butter, physical
properties

Hak Cipta: © 2026

Saidah, Yullia
Sukawaty, Hayatus
Sa'adah, Dika
Herdiyanti.



This is an open access
article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
4.0 license.

ABSTRAK

Latar belakang: Lemak tengkawang (*Shorea mecistopteryx* Ridl.) berpotensi menggantikan cera flava dalam formulasi suppositoria basis lemak coklat karena harganya lebih ekonomis, memiliki titik lebur tinggi (37-39°C), dan nilai gizi yang baik.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh kombinasi konsentrasi cera flava dan lemak tengkawang terhadap sifat fisik suppositoria basis lemak coklat.

Metode: Suppositoria dibuat dengan metode leburan menggunakan lima formula kombinasi lemak tengkawang dan cera flava (0:1, 1:1, 1:0, 1:2, dan 2:1) dengan aminofilin sebagai zat aktif. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptis, keseragaman bobot, waktu leleh, dan kekerasan.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan seluruh formula stabil secara organoleptis dan memenuhi persyaratan keseragaman bobot (penyimpangan <5%). Namun, seluruh formula belum memenuhi persyaratan waktu leleh (standar maksimal 3 menit), dengan hasil yang berkisar 43-97 menit. Hanya formula dengan perbandingan cera flava:lemak tengkawang 1:0 (murni cera flava) dan sebaliknya, yaitu formula lemak tengkawang murni, yang menunjukkan hasil kekerasan terendah (0,9 kg) di bawah standar 1,8-2,0 kg.

Simpulan: Disimpulkan bahwa kombinasi lemak tengkawang dan cera flava dapat meningkatkan titik lebur lemak coklat, namun sediaan suppositoria yang dihasilkan secara keseluruhan belum memenuhi seluruh persyaratan sifat fisik suppositoria.

ABSTRACT

Background: Tengkawang seed fat (*Shorea mecistopteryx* Ridl.) has the potential to replace cera flava in cocoa butter-based suppository formulations because it is more economical, has a high melting point (37-39°C), and good nutritional value.

Objective: This study aimed to determine the effect of combining cera flava and tengkawang fat concentrations on the physical properties of cocoa butter-based suppositories.

Methods: Suppositories were prepared by fusion using five tengkawang fat and cera flava combinations (0:1, 1:1, 1:0, 1:2, and 2:1) containing aminophylline as the active substance. Evaluation included organoleptic, weight uniformity, melting time, and hardness tests.

Results: All formulas were organoleptically stable and met the weight uniformity requirement (deviation <5%). However, none of the formulas met the melting time requirement (maximum standard of 3 minutes), with results ranging from 43-97 minutes, and the formula containing pure tengkawang fat showed the lowest hardness value (0.9 kg), below the 1.8-2.0 kg standard.

Conclusion: It is concluded that the combination of tengkawang fat and cera flava can increase the melting point of cocoa butter, although overall the resulting suppositories have not yet fulfilled all physical requirements for suppositories.

PENDAHULUAN

Asma dan gangguan obstruksi saluran napas lainnya masih menjadi masalah kesehatan global yang signifikan, diperkirakan memengaruhi sekitar 300 juta orang di seluruh dunia dengan beban morbiditas dan mortalitas yang terus meningkat [1]. Salah satu pendekatan terapi pada kondisi saluran napas adalah pemberian obat bronkodilator seperti aminofilin melalui rute rektal dalam bentuk

suppositoria. Rute rektal dipilih karena mampu menghindari sebagian efek lintas pertama di hati, memberikan lingkungan absorpsi yang relatif konstan, serta menjadi alternatif bagi pasien yang mengalami kesulitan menelan obat atau mudah muntah [2]. Suppositoria juga dinilai efektif untuk pengobatan sistemik maupun lokal karena obat dapat diserap langsung oleh membran mukosa rektum tanpa melalui proses pencernaan di lambung [3].

Di tingkat nasional, Indonesia memiliki kekayaan hayati berupa tanaman tengkawang (*Shorea* spp.) yang tumbuh endemik di hutan Kalimantan dan menjadi salah satu komoditas hasil hutan bukan kayu bernilai ekonomis tinggi. Lemak yang diekstraksi dari biji tengkawang diperdagangkan sebagai 'green butter' atau 'borneo tallow' dan telah lama dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan baku kosmetik, lilin, serta pengganti lemak coklat dalam industri pangan maupun farmasi [4]. Beberapa spesies tengkawang, termasuk *Shorea mecistopteryx*, terbukti memiliki komposisi asam lemak dan titik lebur yang mendekati karakteristik lemak coklat sehingga berpotensi digunakan sebagai cocoa butter equivalent [5]. Lemak tengkawang juga dilaporkan memiliki titik lebur yang relatif tinggi, berkisar 34-39°C, dengan kadar asam lemak bebas yang bervariasi tergantung metode pengolahannya, sehingga berpotensi meningkatkan stabilitas termal sediaan berbasis lemak coklat [6].

Secara lokal dalam formulasi sediaan farmasi, lemak coklat masih menjadi basis suppositoria yang paling banyak digunakan karena bersifat netral secara kimia dan fisiologis. Namun, basis ini memiliki kelemahan berupa sifat polimorfisme yang menyebabkan penurunan titik lebur apabila mengalami pemanasan berlebih pada saat pembuatan [7]. Untuk mengatasi masalah tersebut, formulator umumnya menambahkan bahan peningkat titik lebur seperti cera flava (malam kuning) dengan konsentrasi 4-6%; penambahan lilin seperti cera flava pada basis berlemak terbukti dapat memperpanjang waktu leleh maupun waktu disintegrasi sediaan [7]. Akan tetapi, cera flava memiliki titik lebur yang jauh lebih tinggi dibandingkan lemak coklat sehingga penggunaannya perlu dikendalikan secara cermat agar tidak menghasilkan sediaan yang justru terlalu keras dan sulit meleleh pada suhu tubuh.

Lemak tengkawang (*Shorea mecistopteryx* Ridl.) memiliki potensi sebagai alternatif maupun bahan kombinasi cera flava dalam formulasi suppositoria basis lemak coklat karena harganya yang lebih ekonomis serta karakteristik titik leleh yang menyerupai fungsi cera flava. Namun demikian, pemanfaatan lemak tengkawang sebagai bahan tambahan pada sediaan suppositoria basis lemak coklat, khususnya dalam kombinasi dengan cera flava, belum banyak dikaji secara sistematis dari aspek sifat fisik sediaan farmasi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi konsentrasi cera flava dan lemak tengkawang (*Shorea mecistopteryx* Ridl.) terhadap sifat fisik suppositoria basis lemak coklat, meliputi organoleptis, keseragaman bobot, waktu leleh, dan kekerasan sediaan.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan bahan baku, pembuatan sediaan suppositoria, dan evaluasi sifat fisik sediaan.

Obyek, Sampel, dan Teknik Sampling

Obyek penelitian adalah formulasi suppositoria basis lemak coklat dengan kombinasi lemak tengkawang dan cera flava. Sampel yang digunakan adalah lemak biji tengkawang (*Shorea mecistopteryx* Ridl.) yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian Ekosistem Dipterokarpa, Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Samarinda. Teknik pengambilan sampel menggunakan non-probability sampling dengan metode purposive sampling.

Variabel Penelitian

Variabel bebas adalah kombinasi konsentrasi lemak tengkawang dan cera flava. Variabel terikat adalah sifat fisik suppositoria (organoleptis, keseragaman bobot, waktu leleh, dan kekerasan). Variabel kontrol adalah jenis lemak tengkawang yang digunakan dan metode pembuatan suppositoria.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi cawan porselin, mortir dan stamper, waterbath, cetakan suppositoria, batang pengaduk, aluminium foil, timbangan digital, dan Erweka Suppository Hardness Tester. Bahan yang digunakan terdiri atas aminofilin sebagai zat aktif, lemak tengkawang (*Shorea mectostopteryx* Ridl.), cera flava, dan lemak coklat.

Formulasi dan Pembuatan Sediaan

Tabel 1. Formulasi suppositoria kombinasi lemak tengkawang dan cera flava

Bahan	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Aminofilin (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cera flava (%)	6	3	-	4	2
Lemak tengkawang (%)	-	3	6	2	4
Lemak coklat (%)	94	94	94	94	94

Keterangan: Formula I = cera flava murni (rasio lemak tengkawang : cera flava = 0:1); Formula II = kombinasi 1:1; Formula III = lemak tengkawang murni (rasio 1:0); Formula IV = kombinasi 1:2; Formula V = kombinasi 2:1.

Suppositoria dibuat menggunakan metode leburan (fusion method) dengan lima formula kombinasi lemak tengkawang dan cera flava (Tabel 1). Berat suppositoria yang digunakan adalah 3 gram dengan kandungan aminofilin 0,5 gram per suppositoria, mengacu pada dosis rektal aminofilin 250-500 mg.

Aminofilin digerus halus, sementara lemak coklat, lemak tengkawang, dan cera flava dilebur di atas waterbath. Sebanyak 75% bagian lemak coklat dilebur dan 25% bagian sisanya ditambahkan tanpa pemanasan untuk mencegah penurunan titik lebur akibat polimorfisme [7]. Campuran kemudian dicampur homogen, dituang ke dalam cetakan, didiamkan pada suhu ruang selama 15 menit, dilanjutkan pendinginan pada suhu 5°C selama 15 menit, dikeluarkan dari cetakan, ditimbang, dan dibungkus dengan aluminium foil.

Evaluasi Sediaan

Evaluasi sediaan suppositoria meliputi: (1) uji organoleptis, dilakukan secara visual terhadap bentuk, warna, dan bau sediaan selama penyimpanan satu minggu; (2) uji keseragaman bobot, dengan menimbang 10 suppositoria secara individual, dengan penyimpangan bobot tidak boleh melebihi 5% dari bobot rata-rata (Daptermen); (3) uji waktu leleh, dengan membenamkan suppositoria dalam waterbath bersuhu konstan 37°C hingga meleleh sempurna, dengan standar waktu leleh maksimal 3 menit [8] dan (4) uji kekerasan, menggunakan Erweka Suppository Hardness Tester dengan standar kekerasan 1,8-2,0 kg [9].

Analisis Data

Data kualitatif (organoleptis) dan data kuantitatif (keseragaman bobot, waktu leleh, dan kekerasan) dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil evaluasi fisik setiap formula terhadap persyaratan farmakope.

HASIL

Formulasi suppositoria dibuat dengan lima kombinasi konsentrasi lemak tengkawang dan cera flava sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Kelima formula selanjutnya dievaluasi meliputi organoleptis, keseragaman bobot, waktu leleh, dan kekerasan.

Pengamatan Organoleptis

Hasil pengamatan organoleptis selama penyimpanan satu minggu menunjukkan seluruh formula stabil, tidak mengalami perubahan warna, bau, maupun bentuk (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil pengamatan organoleptis suppositoria

Parameter	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Warna	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan
Bau	Bau khas	Bau khas	Bau khas	Bau khas	Bau khas
Bentuk	Torpedo	Torpedo	Torpedo	Torpedo	Torpedo

Hasil pengamatan organoleptis selama penyimpanan satu minggu menunjukkan seluruh formula stabil, tidak mengalami perubahan warna, bau, maupun bentuk (Tabel 2).

Uji Keseragaman Bobot

Tabel 3. Hasil uji keseragaman bobot suppositoria

Formula	Bobot Rata-rata $\pm$ SD (g)	Keterangan
I	3,052 $\pm$ 0,046	Memenuhi syarat
II	3,036 $\pm$ 0,028	Memenuhi syarat
III	3,082 $\pm$ 0,050	Memenuhi syarat
IV	3,099 $\pm$ 0,047	Memenuhi syarat
V	3,091 $\pm$ 0,037	Memenuhi syarat

Bobot rata-rata suppositoria pada kelima formula berkisar antara 3,036-3,099 gram dengan penyimpangan kurang dari 5% dari bobot rata-rata pada seluruh formula (persyaratan Farmakope Indonesia: $3 \pm 0,15$ gram), sehingga seluruh formula memenuhi persyaratan keseragaman bobot suppositoria (Tabel 3).

Uji Waktu Leleh

Tabel 4. Hasil uji waktu leleh suppositoria pada suhu 37°C

Formula	Suhu (°C)	Waktu Leleh Rata-rata $\pm$ SD (menit)
I	37	97 $\pm$ 0,50
II	37	52 $\pm$ 0,75
III	37	43 $\pm$ 0,58
IV	37	47 $\pm$ 0,40
V	37	46 $\pm$ 1,25

Hasil uji waktu leleh menunjukkan peningkatan waktu leleh seiring bertambahnya konsentrasi kombinasi cera flava dan lemak tengkawang, dengan rata-rata waktu leleh berkisar antara 43-97 menit (Tabel 4), jauh melampaui standar maksimal 3 menit untuk suppositoria basis lemak coklat. Formula I (cera flava murni) menunjukkan waktu leleh terlama, sedangkan Formula III (lemak tengkawang murni) menunjukkan waktu leleh tercepat di antara kelima formula.

Uji Kekerasan

Tabel 5. Hasil uji kekerasan suppositoria (standar 1,8-2,0 kg)

Formula	Kekerasan (kg)	Keterangan
I	≥ 1	Memenuhi syarat
II	≥ 1	Memenuhi syarat
III	0,9	Tidak memenuhi syarat
IV	≥ 1	Memenuhi syarat
V	≥ 1	Memenuhi syarat

Hasil uji kekerasan pada Formula I, II, IV, dan V menunjukkan nilai ≥ 1 kg (di atas batas ukur alat), sedangkan Formula III (lemak tengkawang murni tanpa cera flava) menunjukkan nilai kekerasan terendah, yaitu 0,9 kg, di bawah standar kekerasan suppositoria (Tabel 5).

PEMBAHASAN

Stabilitas organoleptis pada seluruh formula selama penyimpanan menunjukkan bahwa kombinasi lemak tengkawang dan cera flava kompatibel dengan basis lemak coklat. Hal ini sejalan dengan kemiripan komposisi asam lemak antara lemak tengkawang dan lemak coklat, yang sama-sama didominasi oleh asam palmitat, asam stearat, dan asam oleat [5], sehingga tidak menimbulkan ketidaktercampuran (inkompatibilitas) fisik yang dapat memicu perubahan warna, bau, atau tekstur pada sediaan.

Seluruh formula memenuhi persyaratan keseragaman bobot dengan penyimpangan di bawah 5%, yang menunjukkan proses pencetakan dengan metode leburan menghasilkan distribusi massa yang konsisten pada tiap unit sediaan, terlepas dari variasi komposisi basisnya. Konsistensi ini penting karena keseragaman bobot berkaitan erat dengan keseragaman kandungan zat aktif tiap unit dosis [10].

Seluruh formula belum memenuhi persyaratan waktu leleh suppositoria basis lemak coklat. Hal ini disebabkan oleh dua faktor utama. Pertama, cera flava memiliki titik lebur yang jauh lebih tinggi dibandingkan lemak coklat, sehingga penambahannya pada bahan dasar lemak coklat meningkatkan titik lebur campuran secara signifikan. Kedua, lemak tengkawang sendiri memiliki titik lebur 34-39°C dengan kandungan asam stearat dan palmitat yang relatif tinggi [6], sehingga kombinasi keduanya bersifat aditif dalam meningkatkan titik lebur basis. Fenomena ini konsisten dengan temuan bahwa penambahan lilin (wax) pada matriks berbasis lemak coklat dapat memperpanjang waktu leleh atau disintegrasi sediaan hingga dua kali lipat [7]. Formula III, yang hanya mengandung lemak tengkawang tanpa cera flava, menunjukkan waktu leleh tercepat di antara formula kombinasi, mengindikasikan bahwa cera flava memberikan kontribusi peningkatan titik lebur yang lebih besar dibandingkan lemak tengkawang pada konsentrasi yang setara.

Pada uji kekerasan, hanya Formula III yang tidak memenuhi standar 1,8-2,0 kg. Hal ini diduga berkaitan dengan kadar asam lemak bebas lemak tengkawang yang relatif tinggi dan bervariasi tergantung proses pengolahannya [6], serta perbedaan struktur kristal trigliserida antara lemak tengkawang dan cera flava. Cera flava, sebagai ester lilin (wax ester), memiliki struktur yang lebih rigid dibandingkan trigliserida lemak tengkawang [5], sehingga kehadiran cera flava pada Formula I, II, IV, dan V memberikan kontribusi kekerasan yang lebih besar dibandingkan lemak tengkawang tunggal pada Formula III.

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa lemak tengkawang (*Shorea mecistopteryx* Ridl.) memiliki potensi sebagai bahan kombinasi cera flava yang lebih ekonomis dalam formulasi suppositoria basis lemak coklat [4], namun konsentrasi kombinasi yang digunakan dalam penelitian ini masih terlalu tinggi sehingga menghasilkan sediaan dengan waktu leleh yang jauh melampaui standar farmakope. Optimasi lebih lanjut terhadap konsentrasi kombinasi, serta pengendalian suhu pada tahap peleburan basis lemak coklat untuk mencegah pergeseran bentuk polimorf [7], diperlukan agar sediaan suppositoria kombinasi lemak tengkawang dan cera flava dapat memenuhi seluruh persyaratan sifat fisik suppositoria sekaligus tetap memberikan manfaat farmakokinetik dari rute pemberian rektal [2].

SIMPULAN

Kombinasi lemak tengkawang (*Shorea mecistopteryx* Ridl.) dan cera flava pada sediaan suppositoria basis lemak coklat menghasilkan sediaan yang stabil secara organoleptis dan memenuhi persyaratan keseragaman bobot pada seluruh formula, dengan penyimpangan kurang dari 5% dari bobot rata-rata. Namun, seluruh formula belum memenuhi persyaratan waktu leleh suppositoria (standar maksimal 3 menit), dengan hasil berkisar 43-97 menit, akibat peningkatan titik lebur basis oleh kombinasi cera flava dan lemak tengkawang. Formula dengan lemak tengkawang murni (tanpa cera flava) juga belum memenuhi persyaratan kekerasan suppositoria (0,9 kg dari standar 1,8-2,0 kg). Dapat disimpulkan bahwa lemak tengkawang berpotensi sebagai bahan kombinasi peningkat titik lebur lemak coklat, tetapi diperlukan optimasi konsentrasi dan proses pembuatan lebih lanjut agar sediaan suppositoria yang dihasilkan memenuhi seluruh persyaratan sifat fisik suppositoria.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda dan Balai Besar Penelitian Ekosistem Dipterokarpa, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, atas dukungan fasilitas laboratorium dan bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

PENGUNAAN KECERDASAN ARTIFISIAL

Tidak ada penggunaan kecerdasan artifisial.

KONTRIBUSI PENULIS

Konseptualisasi: Saidah, Yullia Sukawaty, Hayatus Sa'adah

Kurasi data: Saidah, Dika Herdiyanti

Analisis formal: Saidah, Yullia Sukawaty

Perolehan pendanaan: -

Investigasi: Saidah, Dika Herdiyanti

Metodologi: Saidah, Yullia Sukawaty, Hayatus Sa'adah

Administrasi proyek: Saidah, Dika Herdiyanti

Sumber daya: Saidah, Yullia Sukawaty, Hayatus Sa'adah

Perangkat lunak: -

Supervisi: Yullia Sukawaty, Hayatus Sa'adah

Validasi: Saidah, Yullia Sukawaty

Visualisasi: Saidah, Dika Herdiyanti

Penulisan—draf awal: Saidah, Dika Herdiyanti

Penulisan—tinjauan & penyuntingan: Saidah, Yullia Sukawaty, Hayatus Sa'adah, Dika Herdiyanti

PENDANAAN

-

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada

DAFTAR PUSTAKA

1. Venkatesan P. 2023 GINA report for asthma. *Lancet Respir Med*. 2023 Jul 1;11(7):589. doi:10.1016/S2213-2600(23)00230-8 PubMed PMID: 37302397.
2. Rath R, Sanshita, Kumar A, Vishvakarma V, Huanbutta K, Singh I, Sangnim T. Advancements in Rectal Drug Delivery Systems: Clinical Trials, and Patents Perspective. *Pharmaceutics*. 2022 Oct 1;14(10). doi:10.3390/PHARMACEUTICS14102210
3. Bahan D, Alami Huzaimah A, Fahira T, Sam AI, Magfirah U, Ismail M, Anugrah L, Sutoro M, Pahlevi R. Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Suppositoria Dengan Bahan Aktif Alami : Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Suppositoria Dengan Bahan Aktif Alami. *Jurnal Adijaya Multidisplin* [Internet]. 2026 Jan 13 [cited 2026 Aug 3];3(06):972–83. Available from: <https://e-journal.naurendigiton.com/index.php/jam/article/view/1994>
4. Winarni B, Lahjie AM, Simarankir BDAS, Yusuf S, Ruslim Y. Tengkwang cultivation model in community forest using agroforestry systems in West Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*. 2017 Apr 1;18(2):765–72. doi:10.13057/BIODIV/D180246
5. Yanty NAM, Marikkar JMN, Shuhaimi M. Effect of fractional crystallization on the composition and thermal properties of Engkabang (*Shorea macrophylla*) seed fat and cocoa butter. *Grasas y Aceites*. 2013 Oct;64(5):546–53. doi:10.3989/GYA.023213
6. Darmawan MA, Ramadhan MYA, Curie CA, Sahlan M, Utami TS, Abd-Aziz S, Cognet P, Aroua MK, Gozan M. Physicochemical and oxidative stability of indigenous traditional tengkwang butter as potential cocoa butter equivalent (CBE). *Int J Food Prop*. 2022;25(1):780–91. doi:10.1080/10942912.2022.2061990

7. Liew K Bin, Ming LC, Goh BH, Peh KK. Fast Melt Cocoa Butter Tablet: Effect of Waxes, Starch, and PEG 6000 on Physical Properties of the Preparation. *Molecules*. 2022 May 1;27(10). doi:10.3390/MOLECULES27103128 PubMed PMID: 35630605.
8. Nurshazidah S, Adi Prasetya F, Salma Putri Utami D, Ayu Putri Andini D, Desfina Wijaya G, Alfarizy A, Al Atoriq M, Yuniarsih N, Farmasi F, Buana Perjuangan Karawang U, Barat J, Abstract I. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Obat Suppositoria Base Oleum Cacao: Literature Review Article. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Juni. 2023(12):480–9. doi:10.5281/zenodo.8079907
9. Salsabila N, Mumtazah LN, Ananta SW, Adriansyah A, Alatas Z. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Suppositoria Ibuprofen. *Journal of Educational Innovation and Public Health*. 2026 Apr 30;4(2):230–41. doi:10.55606/INNOVATION.V4I2.9121
10. Ilmiah J, Farmasi S, Kesehatan D, Sukawaty Y, Agustina E, Warnida H, Helmidanora R. Optimasi Formula Suppositoria Paracetamol Kombinasi Basis Lemak Coklat (*Theobroma cacao* L.) Dan Lemak Tengawang (*Shorea mecistopteryx* Ridl.) Dengan Metode Simplex Lattice Design (SLD). *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*. 2026 May 29;12(1):129–40. doi:10.51352/JIM.V12I1.1062