

FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN ORAL DISSOLVING FILM EKSTRAK ETANOL DAUN BALAKACIDA (*Chromolaena odorata* L.) MENGUNAKAN METODE SOLVENT CASTING

Devina Chandra¹, Monica Suryani², Anayanti Arianto³, Rizka Mulya Putri⁴
^{1,2,3,4}Universitas Sari Mutiara Indonesia

Article Info

Article history:

Received Sep 14, 2026

Revised Sep 22, 2026

Accepted Sep 28, 2026

Keywords:

Balakacida,
ODF,
HPMC,
Solvent Casting

ABSTRACT

An Oral Dissolving Film containing balakacida (*Chromolaena odorata* L.) leaf ethanol extract was developed as an alternative oral dosage from using the solvent casting method. This study aimed to formulate the extract into an Oral Dissolving Film and determine the effect of different hydroxypropyl methylcellulose concentrations on its physical characteristics and stability. Three formulations containing 2, 3, and 4% hydroxypropyl methylcellulose were prepared as F1, F2, and F3, respectively. The formulations were evaluated for organoleptic properties, weight uniformity, film thickness, dissolution time, folding endurance, pH, and stability. All formulations produced homogeneous films with smooth surfaces and characteristic extract odors. The mean film thicknesses of F1, F2, and F3 were 0.05, 0.05, and 0.06 mm, respectively. The dissolution times were 27.46 ± 2.40 , 37.37 ± 2.08 , and 45.57 ± 0.53 s, respectively. All formulations showed pH values within 6.2–7.6 and folding endurance exceeding 300 folds. Freeze–thaw, heating–cooling, and extended stability testing showed that the physical characteristics remained relatively stable. Statistical analysis showed that hydroxypropyl methylcellulose concentration significantly affected film thickness, dissolution time, and folding endurance. F1 containing 2% hydroxypropyl methylcellulose was selected as the most appropriate formulation based on its fastest dissolution time, pH and folding endurance within the specified criteria, and relatively stable physical characteristics.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Devina Chandra,
Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Sari Mutiara Indonesia,
Jl. Kapten Muslim No. 79, Helvetia Tengah, Kecamatan Medan Helvetia, Medan - Sumatera Utara.
Email: devinazchandraz@gmail.com

1. INTRODUCTION

Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan yang tinggi, termasuk tumbuhan liar yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan obat. Salah satu tumbuhan tersebut ialah balakacida

(*Chromolaena odorata* L.) yang banyak ditemukan pada lahan terbuka dan dikenal sebagai gulma. Daun balakacida secara tradisional telah digunakan untuk membantu penyembuhan luka, mengurangi pembengkakan, serta mengatasi beberapa keluhan kesehatan. Berbagai penelitian juga melaporkan keberadaan metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid, steroid, saponin pada balakacida (Sirinthipaporn & Jiraungkoorskul, 2017; (Budha Magar et al., 2023).

Pemanfaatan daun balakacida dalam sediaan farmasi modern masih sangat terbatas dan sebagian penelitian sebelumnya lebih banyak mengembangkan sediaan topikal. *Oral Dissolving Film* (ODF) merupakan sediaan lapis tipis yang dapat larut atau terdisintegrasi dengan cepat di rongga mulut tanpa bantuan air, sehingga dapat memberikan kemudahan pengguna terutama pada pengguna yang mengalami kesulitan menelan (Fajria & Nuwarda, 2018). Pengembangan ODF berbasis ekstrak tanaman menjadi salah satu pendekatan untuk memperluas pemanfaatan bahan alam dalam teknologi sediaan farmasi.

Karakterisasi ODF dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi polimer pembentuknya. HPMC banyak digunakan karena mampu membentumatriks film yang fleksibel dan memiliki integritas mekanik yang baik. Peningkatan konsentrasi HPMC dapat meningkatkan kekuatan film, tetapi juga dapat memperlambat penetrasi medium dan memperpanjang waktu disintegrasi atau pelarutan (Al-Oran & Yenilmez, 2023; Jacob et al., 2023). Metode *solvent casting* digunakan dalam penelitian ini karena sesuai untuk menghasilkan film yang homogen dari larutan polimer dan bahan aktif.

Penelitian ini ditujukan untuk memformulasikan ekstrak etanol daun balakacida menjadi ODF menggunakan metode *solvent casting* serta mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HPMC terhadap karakteristik fisik dan stabilitas sediaan. Kebaruan penelitian terletak pada pengembangan ekstrak etanol daun balakacida ke dalam bentuk ODF dengan variasi konsentrasi HPMC 2%, 3%, dan 4%.

2. RESEARCH METHOD

Rancangan penelitian yang digunakan berupa eksperimental kuantitatif dan dilaksanakan di Laboratorium Universitas Sari Mutiara Indonesia, pada Februari sampai Juni 2026. Sampel penelitian berupa daun balakacida yang diperoleh dari gampong peureulak, kecamatan seunagan, kabupaten nagan raya, Aceh Barat, dengan teknik purposive sampling. Keabsahan Identitas tumbuhan dikonfirmasi melalui identifikasi di Herbarium Medanense (MEDA), Universitas Sumatera Utara.

Pembuatan Simplisia

Daun balakacida yang telah dikumpulkan terlebih dahulu dibersihkan kemudian dilakukan sortasi basah, selanjutnya dirajang menjadi bagian yang lebih kecil. Pengeringan dilakukan menggunakan lemari pengering dengan suhu 40-50°C. Setelah kering, dilakukan sortasi kering dan dilakukan penghalusan menggunakan blender, kemudian diayak dengan ayakan mesh 40 hingga diperoleh serbuk simplisia.

Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi dilakukan secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 1.500 g serbuk simplisia ditempatkan dalam wadah gelap, kemudian ditambahkan 1,125 L etanol 96% sampai seluruh serbuk terendam. Wadah ditutup dan disimpan selama lima hari pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung, dengan pengadukan sesekali. Setelah itu campuran disaring untuk memperoleh filtrat dan ampas. Ampas dimaserasi kembali dengan 375 mL etanol 96% selama dua hari. Seluruh filtrat disatukan dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan Sediaan

Tabel 1. Formula ODF Ekstrak Etanol Daun Balakacida

Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	Kegunaan
Ekstrak daun balakacida	2	2	2	Zat aktif
HPMC	2	3	4	Polimer pembentuk film
PVA	1	1	1	Polimer
PEG 400	0,6	0,6	0,6	Plasticizer
Sukrosa	0,5	0,5	0,5	Pemanis
Asam sitrat	0,5	0,5	0,5	Penstimulasi saliva
<i>Peppermint oil</i>	1	1	1	Perasa
Aquadest (mL)	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

Formula sediaan ODF diatas diperoleh dari hasil modifikasi penelitian yang dilakukan oleh Nugraehi & Setiyadi (2025). Sediaan ODF dibuat dengan menggunakan metode *solvent casting*. HPMC dikembangkan dalam aquadest hangat didalam lumpang, kemudian PVA dilarutkan secara terpisah, kemudian kedua polimer tersebut dicampurkan. Ekstrak etanol daun balakacida, PEG 400, sukrosa, asam sitrat, dan *peppermint oil* ditambahkan sesuai formula. Digerus didalam lumpang hingga homogen kemudian dituangkan pada cetakan, dikeringkan, kemudian dipotong sesuai ukuran sediaan.

Uji Evaluasi dan Stabilitas Sediaan

Evaluasi sediaan meliputi organoleptik, keseragaman bobot, ketebalan film, waktu larut, ketahanan lipat, dan pH. Ketebalan diukur menggunakan mikrometer digital, waktu larut diuji dalam dapar fosfat pH 6,8 pada suhu $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$, ketahanan lipat dinilai dengan pelipatan 180 berulang pada titik yang sama, dan pH diukur menggunakan pH meter.

Uji Stabilitas meliputi *Freeze-Thaw* enam siklus pada $-5 \pm 2^\circ\text{C}$ dan suhu ruang $28 \pm 2^\circ\text{C}$, *Heating-cooling* enam siklus pada $40 \pm 2^\circ\text{C}$ dan $4 \pm 2^\circ\text{C}$, serta stabilitas diperpanjang selama sekitar satu bulan dengan pengamatan mingguan. Analisis statistik menggunakan Two-Way ANOVA pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$).

3. RESULTS AND ANALYSIS

Identifikasi tumbuhan yang dilakukan di Herbarium Medanense (MEDA) menunjukkan bahwa sampel merupakan *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. Pengolahan 19 kg daun menghasilkan 1,845 kg sampel kering dengan rendemen 9,7%, sedangkan penyerbukan menghasilkan 1,735 kg serbuk dengan rendemen 9,13%. Pemeriksaan karakterisasi simplisia dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Simplisia

No.	Parameter	Hasil Pemeriksaan (%)	Persyaratan FHI Edisi II (%)	Ket.
1.	Kadar Air	8,2	≤ 10	MS
2.	Kadar Sari Larut Dalam Air	14,3	$\geq 6,4$	MS
3.	Kadar Sari Larut Dalam Etanol	11,6	≥ 8	MS
4.	Kadar Abu Total	5,95	$\leq 7,6$	MS
5.	Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,83	≤ 1	MS
6.	Susut Pengeringan	8,2	≤ 10	MS
7.	Bobot Jenis	82	≤ 100	MS

Nilai tersebut berada dalam batas persyaratan yang digunakan dalam penelitian. Pengendalian kadar air dan parameter mutu simplisia penting untuk mempertahankan kualitas bahan sebelum ekstraksi.

Ekstraksi 1.500 g serbuk dengan etanol 96% menghasilkan 250 g ekstrak kental dengan rendemen 16,6%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, glikosida, dan steroid, sedangkan saponin dan triterpenoid tidak terdeteksi. Temuan adanya flavonoid, tanin, alkaloid, dan steroid sesuai dengan laporan mengenai kandungan fitokimia *Chromolaena odorata* L. (Budha Magar et al., 2023; Vijayaraghavan et al., 2017). Keberadaan

berbagai metabolit sekunder tersebut mendukung pemanfaatan daun balakacida sebagai bahan alam yang berpotensi dikembangkan dalam sediaan farmasi.

Secara organoleptik, F1 menghasilkan film berwarna kuning pucat dengan aroma khas ekstrak, tekstur halus dan sedikit fleksibel; F2 berwarna kuning dengan tekstur halus dan fleksibel; sedangkan F3 berwarna kuning kecokelatan dengan tekstur halus dan lebih padat. Perbedaan warna dan tekstur terutama terlihat pada peningkatan konsentrasi HPMC. Peningkatan jumlah polimer dapat menghasilkan matriks yang lebih kompak dan memengaruhi sifat visual serta mekanik film (Dahmash et al., 2021; Harini et al., 2022).

Rata-rata bobot F1, F2, dan F3 berturut-turut $37,46 \pm 9,24$ mg, $44,88 \pm 3,41$ mg, dan $45,84 \pm 3,44$ mg. F2 menunjukkan simpangan baku paling kecil sehingga distribusi bobotnya paling seragam di antara ketiga formula. Perbedaan bobot dapat berkaitan dengan jumlah padatan akibat peningkatan HPMC serta pemerataan larutan selama proses pencetakan dan pengeringan.

Tabel 3. Hasil Karakteristik Fisik ODF

Parameter	F1	F2	F3	Persyaratan	Keterangan
Ketebalan (mm)	$0,05 \pm 0,000$	$0,05 \pm 0,000$	$0,06 \pm 0,000$	0,05–1,00	Semua memenuhi
Waktu larut (detik)	$27,46 \pm 2,40$	$37,37 \pm 2,08$	$45,57 \pm 0,53$	≤ 30	F1 memenuhi
Ketahanan lipat (kali)	$323,33 \pm 2,88$	$349,66 \pm 1,52$	$365,00 \pm 1,00$	≥ 300	Semua memenuhi
pH	$6,76 \pm 0,05$	$6,86 \pm 0,05$	$7,03 \pm 0,05$	6,2–7,6	Semua memenuhi

Ketebalan film F1 dan F2 adalah 0,05 mm dan F3 adalah 0,06 mm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi HPMC meningkatkan jumlah matriks polimer yang terbentuk sehingga film menjadi lebih tebal. Hasil tersebut sejalan dengan laporan bahwa konsentrasi *film-forming polymer* merupakan faktor penting yang memengaruhi ketebalan dan karakteristik fisik ODF (Jacob et al., 2023; Darusman et al., 2023). Berdasarkan batas 0,05–1,00 mm yang digunakan dalam penelitian, formula F1, F2, dan F3 memenuhi persyaratan.

Waktu larut menunjukkan perbedaan paling jelas antar formula. F1 memiliki waktu larut $27,46 \pm 2,40$ detik dan memenuhi batas ≤ 30 detik, sedangkan F2 dan F3 masing-masing $37,37 \pm 2,08$ dan $45,57 \pm 0,53$ detik. Peningkatan konsentrasi HPMC memperpanjang waktu larut karena jumlah rantai polimer dalam matriks meningkat sehingga struktur film lebih kompak dan penetrasi medium menjadi lebih lambat. Hal ini sejalan dengan penelitian Al-Oran & Yenilmez. (2023) serta Rashid et al., (2021) yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi polimer dapat memperpanjang waktu disintegrasi film.

Tabel 4. Hasil Stabilitas ODF Sebelum Dan Sesudah

Formula	Ketebalan sebelum→sesudah	Waktu Larut sebelum→sesudah	Ketahanan Lipat sebelum→sesudah	pH sebelum→sesudah
F1	0,05 → 0,05	27,46 → 27,20	323,33 → 323,33	6,76 → 6,63
F2	0,05 → 0,06	37,37 → 36,97	349,66 → 349,66	6,86 → 6,76
F3	0,06 → 0,07	45,57 → 45,88	365,00 → 365,00	7,03 → 6,96

Uji *freeze-thaw* menunjukkan bahwa ketiga formulasi pada umumnya mempertahankan karakteristik fisiknya setelah enam siklus suhu. Seluruh formula sebagian besar mempertahankan warna, bau, tekstur, dan bentuknya. Ketebalan dan waktu larutan tetap mendekati nilai awal, sementara ketahanan lipat tetap di atas 300 kali lipat. Nilai pH sedikit menurun setelah siklus suhu namun tetap berada dalam rentang yang ditetapkan. Temuan ini mengindikasikan bahwa perubahan suhu berulang tidak menyebabkan hilangnya karakteristik fisik utama secara signifikan (Malpure & Deore, 2016).

Pengujian *heating-cooling* menghasilkan pola yang serupa. Formulasi mempertahankan karakteristik organoleptik umumnya, ketahanan lipat tetap di atas 300 kali lipat, dan pH tetap berada dalam rentang yang dapat diterima. Perbedaan paling konsisten antarformulasi terlihat pada waktu pelarutan, di mana F1 menunjukkan waktu tersingkat dan F3 waktu terlama. Dengan demikian, pengaruh konsentrasi HPMC tetap bertahan di bawah kondisi siklus suhu, yang mencerminkan peran matriks polimer dalam mengendalikan penetrasi air dan pelarutan (Citra Rani et al., 2021).

Selama penyimpanan jangka panjang sekitar empat minggu, semua formulasi mempertahankan tampilan organoleptiknya. Ketebalan F1 dan F3 tetap sekitar 0,05 mm, sedangkan F2 menunjukkan sedikit peningkatan namun tetap relatif konstan. Waktu pelarutan hanya sedikit berfluktuasi; F1 berubah dari $27,46 \pm 2,40$ detik pada minggu ke-0 menjadi $28,31 \pm 2,38$ detik pada minggu ke-4; F2 berubah dari $37,37 \pm 2,08$ menjadi $37,36 \pm 2,53$ detik; dan F3 dari $45,57 \pm 0,53$ menjadi $46,04 \pm 0,76$ detik. Ketahanan lipat tetap di atas 300 kali lipat, dan pH tetap berada dalam rentang 6,2–7,6.

Hasil *Two-Way ANOVA* menunjukkan bahwa variasi konsentrasi HPMC memberikan pengaruh signifikan terhadap ketebalan film ($p < 0,001$), sedangkan kondisi pengujian sebelum dan sesudah perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Pada pengujian *freeze-thaw*, ketebalan F1 tetap sebesar 0,050 mm, sedangkan F2 mengalami perubahan dari 0,050 menjadi 0,060 mm dan F3 dari 0,060 menjadi 0,070 mm. Meskipun terdapat perubahan nilai ketebalan pada F2 dan F3 secara deskriptif, hasil analisis menunjukkan bahwa perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik. Hasil *heating-cooling* juga menunjukkan perubahan ketebalan yang relatif kecil. Pada stabilitas diperpanjang, formula berpengaruh signifikan terhadap ketebalan ($p < 0,001$), sedangkan minggu pengamatan ($p = 0,363$) serta interaksi antara formula dan minggu pengamatan ($p = 0,926$) tidak memberikan pengaruh yang signifikan.

Pada waktu larut, terdapat perbedaan yang signifikan antarformula ($F = 124,208$; $p < 0,001$). Waktu larut F1, F2, dan F3 berturut-turut sebesar $27,46 \pm 2,40$; $37,37 \pm 2,08$; dan $45,57 \pm 0,53$ detik. Setelah *freeze-thaw*, waktu larut masing-masing menjadi $27,20 \pm 2,77$; $36,97 \pm 2,48$; dan $45,88 \pm 0,54$ detik. Faktor kondisi ($F = 0,015$; $p = 0,906$) dan interaksi formula dengan kondisi ($F = 0,052$; $p = 0,949$) tidak menunjukkan pengaruh signifikan. Pada *heating-cooling*, perubahan waktu larut relatif kecil. Hasil stabilitas diperpanjang menunjukkan bahwa formula berpengaruh signifikan ($p < 0,001$), sedangkan minggu pengamatan ($p = 0,945$) dan interaksi formula dengan minggu ($p = 0,996$) tidak berpengaruh signifikan.

Nilai pH menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari formula ($F = 41,167$; $p < 0,001$) dan kondisi pengujian ($F = 13,500$; $p = 0,003$), sedangkan interaksi keduanya tidak signifikan ($F = 0,500$; $p = 0,619$). Setelah *freeze-thaw*, nilai pH F1, F2, dan F3 masing-masing berubah dari 6,77 menjadi 6,63; 6,87 menjadi 6,76; dan 7,03 menjadi 6,96. Perubahan pH pada *heating-cooling* dan stabilitas diperpanjang relatif kecil, dan seluruh formula tetap berada dalam rentang pH yang dipersyaratkan.

Pada ketahanan lipat, variasi formula memberikan pengaruh sangat signifikan ($F = 685,200$; $p < 0,001$), sedangkan kondisi dan interaksi formula dengan kondisi tidak menunjukkan pengaruh signifikan ($p = 1,000$). Nilai ketahanan lipat F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar 323,33; 349,67; dan 365,00 kali. Uji Tukey HSD menunjukkan bahwa seluruh pasangan formula memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$). Nilai ketahanan lipat pada *heating-cooling* dan stabilitas diperpanjang relatif dapat dipertahankan.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis, F1 dengan konsentrasi HPMC 2% dipilih sebagai formula terbaik. F1 menunjukkan waktu larut paling cepat, nilai pH dan ketahanan lipat yang memenuhi persyaratan, serta karakteristik yang relatif stabil selama pengujian *freeze-thaw*, *heating-cooling*, dan stabilitas diperpanjang. Peningkatan konsentrasi HPMC pada F2 dan F3 meningkatkan ketahanan lipat, tetapi menyebabkan waktu larut menjadi lebih panjang.

4. CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak etanol daun balakacida (*Chromolaena odorata* L.) berhasil diformulasikan menjadi *Oral Dissolving Film* menggunakan metode *solvent casting*. Variasi konsentrasi hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) 2%, 3%, dan 4% memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik sediaan, terutama ketebalan, waktu larut, dan ketahanan lipat. Peningkatan konsentrasi HPMC menghasilkan film dengan ketebalan dan ketahanan lipat yang lebih tinggi, namun menyebabkan waktu larut semakin lama. Formula F1 dengan konsentrasi HPMC 2% ditetapkan sebagai formula paling optimal karena memiliki waktu larut paling cepat dan memenuhi persyaratan ketebalan, pH, serta ketahanan lipat. Selain itu, F1 menunjukkan karakteristik fisik yang relatif stabil selama pengujian *freeze-thaw*, *heating-cooling*,

dan stabilitas selama empat minggu. Dengan demikian, F1 dengan konsentrasi HPMC 2% merupakan formula yang paling optimal untuk sediaan *Oral Dissolving Film* ekstrak etanol daun balakacida.

REFERENCES

- Al-Oran, A. Y. F., & Yenilmez, E. (2023). Hydroxypropyl Methylcellulose Orodispersible Film Containing Desloratadine for Geriatric Use: Formulation and Evaluation. *Anti-Inflammatory & Anti-Allergy Agents in Medicinal Chemistry*, 22(2), 79–91. <https://doi.org/10.2174/1871523022666230816090942>
- Budha Magar, A., Shrestha, D., Pakka, S., & Sharma, K. R. (2023). Phytochemistry, Biological, and Toxicity Study on Aqueous and Methanol Extracts of *Chromolaena odorata*. *Scientific World Journal*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/6689271>
- Citra Rani, K., Parfati, N., Luh Dewi Aryani, N., Nuniek Winantari, A., Wahyu Fitriani, E., Trias Pradana, A., Nawatila, R., Rizky Putranti, A., Irine, F., Angelica, F., Yohanes, C., & Avanti, C. (2021). pharmaceutics Development, Evaluation, and Molecular Docking of Oral Dissolving Film of Atenolol. *Pharmaceutics*, 13, 1727. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics>
- Dahmash, E. Z., Iyire, A., & Alyami, H. S. (2021). Development of orally dissolving films for pediatric-centric administration of anti-epileptic drug topiramate – A design of experiments (DoE) study. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 29(7), 635–647. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2021.04.025>
- Darusman, F., Ramadhan, M. S., & Lantika, U. A. (2023). Formulasi Dan Karakterisasi Sediaan Orally Dissolving Film Tamsulosin Hidroklorida. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 6(1), 29–40. <https://doi.org/10.29313/jiff.v6i1.10717>
- Fajria, T. R., & Nuwarda, R. F. (2018). Teknologi Sediaan Oral Lapis Tipis Terlarut Cepat (Fast Dissolving Film). *Majalah Farmasetika*, 3(3), 58. <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v3i3.23341>
- Harini, K., Janani, K., Teja, K., Mohan, C., & Sukumar, M. (2022). Formulation and evaluation of oral disintegrating films using a natural ingredient against *Streptococcus mutans*. *Journal of Conservative Dentistry*, 25(2), 128–134. https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_143_21
- Jacob, S., Boddu, S. H. S., Bhandare, R., Ahmad, S. S., & Nair, A. B. (2023). Orodispersible Films: Current Innovations and Emerging Trends. In *Pharmaceutics* (Vol. 15, Number 12). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15122753>
- Malpure, D. R., & Deore, S. L. (2016). Development and Characterization of Buccal Film of Candesartan. *Pharmaceutical Methods*, 7(2), 75–88. <https://doi.org/10.5530/phm.2016.7.12>
- Nugraheni, F., & Setiyadi, G. (2025). *Journal of Pharmaceutical and Sciences Formula Optimization and Taste Masking Efforts for Orally Dissolving Film (ODF) Preparations of Green Betel Leaf Extract (Piper Betle L.) as a Mouth Freshener Optimasi Formula dan Upaya Penutup Rasa (Taste Masking) Sediaan Orally Dissolving Film (ODF) Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) Sebagai Penyegar Mulut*. *JPS*, 2025(4), 2548–2559. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com>
- Rashid, A., Khan, I. U., Khalid, S. H., Asghar, S., & Munir, M. U. (2021). Development and evaluation of oral fast disintegrating film of ranitidine HCl by solvent casting method. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 34(4), 1527–1534. <https://doi.org/10.36721/PJPS.2021.34.4.SUP.1527-1534.1>
- Sirinthipaporn, A., & Jiraungkoorskul, W. (2017). Wound healing property review of siam weed, *Chromolaena odorata*. In *Pharmacognosy Reviews* (Vol. 11, Number 21, pp. 35–38). Medknow Publications. https://doi.org/10.4103/phrev.phrev_53_16
- Vijayaraghavan, K., Rajkumar, J., Bukhari, S. N. A., Al-Sayed, B., & Seyed, M. A. (2017). *Chromolaena odorata*: A neglected weed with a wide spectrum of pharmacological activities (Review). In *Molecular Medicine Reports* (Vol. 15, Number 3, pp. 1007–1016). Spandidos Publications. <https://doi.org/10.3892/mmr.2017.6133>