

## Formulasi Sediaan Balsam Ekstrak Rimpang Jahe Putih (*Zingiber officinale*) dengan Variasi Konsentrasi Cera Alba sebagai *Stabilizing Agent*

### Formulation of White Ginger (*Zingiber officinale*) Rhizome Extract Balm with Variations in Cera Alba Concentration as a Stabilizing Agent

I Gusti Ayu Nadia Prasta Unique<sup>1\*</sup>, Ida Ayu Putu Murnita Tiari<sup>1</sup>, Komang Dirga Mega Buana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi,  
Sekolah Tinggi Farmasi  
Mahaganesha, Jln. Tukad  
Barito Timur No. 57, Denpasar,  
80225, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Farmasi, Universitas  
Mahasaraswati Denpasar, Jl.  
Kamboja no.11A, Denpasar  
Utara, 80233, Indonesia

**Diajukan:** 30-07-2024

**Direview:** 15-08-2024

**Disetujui:** 29-09-2024

**Kata Kunci:** agen penstabil,  
balsam, cera alba, *cycling*  
*test*, ekstrak rimpang jahe  
putih.

**Keywords:** balm, cera alba,  
*cycling test*, ginger rhizome  
extract, stabilizing agent.

#### Korespondensi:

I.G.A. Nadia Prasta Unique  
[p.nadiaprasta.15@gmail.com](mailto:p.nadiaprasta.15@gmail.com)



Lisensi: CC BY-NC-ND 4.0

Copyright ©2024 Penulis

#### Abstrak

Balsam merupakan sediaan topikal semi-solid yang memberikan sensasi hangat. Cera alba umumnya digunakan sebagai agen penstabil dalam konsentrasi 5% hingga 20%. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi cera alba terhadap kestabilan fisik balsam yang mengandung ekstrak rimpang jahe putih (*Zingiber officinale*). Formulasi balsam dibuat dengan 5% ekstrak rimpang jahe putih dan variasi konsentrasi cera alba sebesar 5%, 15%, dan 20%. Uji stabilitas dilakukan menggunakan metode *Cycling test* yang mencakup evaluasi organoleptik, pH, homogenitas, daya lekat, dan daya sebar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki tampilan organoleptik dan homogenitas yang baik tanpa perubahan signifikan. Peningkatan pH dan daya lekat diamati pada semua formula namun masih berada dalam batas yang dipersyaratkan. Formula F0 (basis saja), F1, dan F3 mengalami peningkatan daya sebar yang tidak memenuhi kriteria, sedangkan formula F2 dengan konsentrasi cera alba 15% memenuhi seluruh persyaratan stabilitas fisik sebelum dan sesudah *Cycling test*. Konsentrasi cera alba sebesar 15% terbukti sebagai konsentrasi optimal untuk menghasilkan balsam yang stabil dan sesuai standar. Temuan ini berkontribusi dalam pengembangan sediaan topikal yang lebih efektif dan berkualitas, sekaligus memberikan acuan bagi industri farmasi dalam memilih komposisi optimal untuk produk balsam berbasis ekstrak herbal dengan Cera alba sebagai *stabilizing agent*.

#### Abstract

Balm is a semi-solid topical preparation that provides a warming sensation. Cera alba is commonly used as a stabilizing agent at 5% to 20% concentrations. This study aimed to evaluate the effect of varying concentrations of Cera alba on the physical stability of a balm containing white ginger (*Zingiber officinale*) rhizome extract. The balm was formulated with 5% white ginger rhizome extract and varying concentrations of Cera alba at 5%, 15%, and 20%. Stability testing was performed using the cycling test method, including organoleptic properties, pH, homogeneity, adhesion, and spreadability assessments. The results showed that all formulations exhibited good organoleptic characteristics and homogeneity without significant changes. An increase in pH and adhesion was observed in all formulations, although they remained within acceptable limits. However, the F0 (base only), F1, and F3 formulations demonstrated an increase in spreadability that did not meet the required criteria, while only the F2 formulation containing 15% Cera alba fulfilled all physical stability requirements before and after the cycling test. A 15% Cera alba concentration was identified as the optimal concentration to produce a stable balm that meets the required standards. These findings contribute to developing more effective and high-quality topical preparations and provide a valuable reference for the pharmaceutical industry in selecting the optimal composition for herbal-based balm products with Cera alba as a stabilizing agent.

**Cara mensitasi artikel** (*citation style*: AMA 11<sup>th</sup> Ed.):

Unique IGANP, Tiari IAPM, Buana KDM. Formulasi Sediaan Balsam Ekstrak Rimpang Jahe Putih (*Zingiber officinale*) dengan Variasi Konsentrasi Cera Alba sebagai *Stabilizing Agent*. *J. Ilm. Medicam.*, 2024;10(2), 144-150, DOI: [10.36733/medicamento.v10i2.9644](https://doi.org/10.36733/medicamento.v10i2.9644)

## PENDAHULUAN

Balsam merupakan sediaan semisolid yang memiliki konsistensi seperti salep yang digunakan secara topikal, yang memberikan sensasi hangat.<sup>1</sup> Dalam memformulasikan sediaan balsam umumnya ditemukan permasalahan berupa adanya ketidakstabilan terhadap suhu tinggi pada saat penyimpanan. Hal ini dikarenakan komposisi balsam sebagian besar berasal dari minyak, sehingga jika disimpan pada suhu yang relatif tinggi sediaan balsam menjadi tidak stabil. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan penambahan bahan *stabilizing agent* untuk menjaga kestabilan balsam selama penyimpanan.

Bahan yang digunakan untuk membentuk dan mempertahankan tekstur atau bentuk sediaan sehingga dapat dipastikan kestabilannya disebut dengan *Stabilizing agent* atau penstabil. Formulasi menggunakan zat penstabil untuk membantu komponen aktif mempertahankan karakteristik yang diinginkan.<sup>2</sup> Salah satu bahan yang dapat berfungsi sebagai agen penstabil adalah cera alba, yang digunakan dalam konsentrasi antara 5-20% dalam sediaan topikal.<sup>3</sup> Fluktuasi dalam konsentrasi Cera alba diharapkan menghasilkan bentuk sediaan balsam yang secara fisik stabil memiliki kemampuan pelepasan obat yang efektif. Cera alba memiliki kemampuan untuk melekat secara efektif pada minyak, sehingga menghasilkan massa sediaan yang seragam dan konsisten.<sup>4</sup>

Penambahan berbagai macam ekstrak tanaman dalam formulasi balsam telah banyak dikembangkan sebagai alternatif pengobatan sintesis. Rimpang jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu tanaman biofarmaka yang sering dimanfaatkan sebagai obat herbal. Rimpang jahe mengandung suatu senyawa berupa *gingerol* dan *shogaol* yang berkhasiat sebagai antiinflamasi dan memberikan sensasi hangat hingga panas pada tubuh.<sup>5</sup> Ekstrak jahe diketahui mengandung 6-gingerol sebanyak 10,37 mg/g dan shogaol sebanyak 0,32 mg/g.<sup>6</sup> Selain berfungsi sebagai antiinflamasi dan penghangat tubuh, jahe juga memiliki beberapa manfaat untuk tubuh diantaranya, untuk mengatasi perut kembung, menyembuhkan iritasi, obat sakit kepala dan masuk angin.<sup>7</sup> Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi sediaan

balsam yang mengandung ekstrak rimpang jahe putih (*Zingiber officinale*) dengan berbagai variasi konsentrasi cera alba sebagai agen penstabil.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan Penelitian

**Alat.** Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (ACIS AD-300), *Moisture Analyzer* (OHAUS MB23), *Rotary Evaporator* (RV 8 IKA-10003482), oven (Binder ED-115), pH meter (Hanna instruments HI 221102).

**Bahan.** Bahan yang diperlukan oleh penelitian ini adalah ekstrak rimpang jahe (*Zingiber officinale*), etanol 96% (Merck 159010 CAS 64-17-5), Paraffin liquidum (HIMEDIA CAS 8012-95-1), Menthol (Brataco), Cera alba (Brataco), Vaseline album (Brataco).

### Prosedur Penelitian

#### Pengolahan Rimpang Jahe Putih (*Zingiber officinale*)

Dilakukan sortasi kering pada rimpang jahe putih yang diperoleh sebanyak 3 kg, kemudian dicuci bersih. Dilakukan perajangan dan pengeringan dengan cara dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C. Lalu simplisia dihaluskan menggunakan *blender* untuk menghasilkan serbuk. Serbuk yang didapat diletakkan pada wadah kaca serta diberi label dan disimpan pada tempat yang kering.<sup>8</sup>

#### Pengujian Kadar Air Serbuk Simplisia Rimpang Jahe Putih (*Zingiber officinale*)

Pengujian ini menggunakan alat bernama *Moisture Analyzer* yang berfungsi menetapkan kadar air. Diambil sebanyak 2 gram serbuk simplisia dimasukkan dalam plat *Moisture Analyzer* kemudian ditekan tombol *read*, ditunggu hingga lampu menyala hijau dan hasil akan tertera pada layar *Moisture Analyzer*.<sup>8</sup>

#### Pembuatan Ekstrak Etanol Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*)

Ekstrak etanol jahe putih dibuat dengan cara maserasi. Sebanyak 250 gram serbuk kering jahe putih dibuat dengan cara maserasi. Sebanyak 250 gram serbuk kering jahe putih direndam dengan

etanol 96% pada perbandingan 1:10 sebanyak 2,5 L (3 hari) di dalam gelas beaker.<sup>9</sup> Maserat yang dihasilkan disaring, kemudian pelarutnya dipisahkan dari ekstrak menggunakan *rotary evaporator* dengan tekanan vakum pada suhu 40 °C hingga terjadi penguapan pelarut secara menyeluruh dan terbentuk ekstrak yang padat.<sup>9</sup>

### Pembuatan Balsam Ekstrak Etanol Rimpang Jahe

Dicampurkan menthol dengan beberapa tetes etanol 96% di dalam mortar. Dilelehkan vaselin album, paraffin *liquidum*, dan cera alba pada konsentrasi sesuai formula pada **Tabel 1** secara bertahap diatas penangas air pada suhu 30-35°C. Ditambahkan ekstrak etanol rimpang jahe putih ke dalam campuran. Campuran bahan yang telah meleleh segera dimasukkan ke dalam mortar, kemudian diaduk hingga homogen. Campuran ditunggu hingga dingin dan masukkan ke dalam wadah.<sup>9</sup>

**Tabel 1.** Formula Balsam Ekstrak Jahe Putih

Nama Bahan	Bobot bahan (gram)				Kegunaan
	F0	F1	F2	F3	
Paraffin liquidum	3,8	3,8	3,8	3,8	Basis balsam
Menthol	2,6	2,6	2,6	2,6	Flavoring agent
Cera alba	1	1	3	4	Stabilizing agent
Vaseline album	9,8	9,8	9,8	9,8	Basis balsam
Ekstrak rimpang jahe	-	1	1	1	Zat aktif
Total	17,2	18,2	20,2	21,2	

### Prosedur Evaluasi Mutu Fisik

#### a. Uji Organoleptis

Sediaan tersebut menjalani pengujian organoleptik, yang melibatkan pemeriksaan aroma, warna, dan morfologi formulasi yang dihasilkan.<sup>10</sup>

#### b. Uji Homogenitas

Dioleskan sejumlah sediaan diatas kaca bening, lalu diamati adanya partikel kasar beserta gumpalan serta adanya pemisahan fase atau ketercampuran sediaan secara merata.<sup>9</sup>

#### c. Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gram sediaan balsam diletakan di tengah gelas berskala, selanjutnya letakkan gelas lain atau bahan transparan lain beserta pemberat di atas campuran balsam, ditambahkan 50 gram pemberat setiap 1 menit sampai berat kaca dan pemberat

kurang dari atau sama dengan 150 gram. Kemudian dicatat diameter penyebarannya.<sup>9</sup>

#### d. Uji Daya Lekat

Dua buah gelas objek masing-masing dilapisi dengan 0,25 gram balsam, kemudian dibebani dengan beban 1 kg selama 5 menit. Selanjutnya, gelas objek ditempelkan pada alat uji, diikuti dengan penambahan beban 100 gram pada alat uji. Waktu yang dibutuhkan untuk melepaskan gelas objek kemudian didokumentasikan.<sup>9</sup>

#### e. Uji pH

Alat pH meter (Hanna *instruments* HI 221102) digunakan untuk menguji nilai pH sediaan balsam. Obat topikal yang ideal harus memiliki nilai pH yang mendekati pH kulit, yang sering kali berada dalam kisaran 4,5–6,5.<sup>9</sup>

#### f. Uji Stabilitas

Uji stabilitas fisik dilakukan dengan menggunakan teknik uji siklus, yang terdiri dari enam siklus uji. Sediaan balsam menjalani satu siklus penyimpanan pada suhu 4 °C selama 24 jam, diikuti dengan pemindahan ke suhu 40 °C selama 24 jam. Percobaan diulang sebanyak total 6 siklus, dengan setiap siklus dipantau secara cermat untuk berbagai parameter guna melihat apakah ada perubahan yang terjadi pada karakteristik fisik sediaan meliputi uji organoleptis, pH, homogenitas, daya lekat, dan daya sebar.<sup>2</sup>

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dibuat formulasi sediaan balsam yang mengandung ekstrak etanol rimpang jahe putih. Pembuatan ekstrak menggunakan rimpang jahe putih segar sebanyak 3 kg kemudian dilakukan pengeringan menggunakan oven pada suhu 60 °C. Setelah itu simplisia kering dihaluskan menggunakan blender dan diperoleh 520 gram serbuk dengan kadar air sebesar 8,2%. Serbuk simplisia rimpang jahe putih telah memenuhi syarat kadar air untuk simplisia pada umumnya yaitu tidak lebih dari 10%.<sup>11</sup> Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi, yang dilakukan pengadukan pada prosesnya. Tujuannya adalah untuk mempercepat tercapainya kesetimbangan dalam cairan pelarut dengan meningkatkan konsentrasi zat yang diekstraksi.<sup>11</sup> Rendemen ekstrak rimpang jahe putih yang dihasilkan dalam penelitian ini sebesar 10,2%. Hasil ini sudah sesuai dengan yang disyaratkan

dalam Farmakope Herbal Indonesia (2017), yaitu rendemen ekstrak kental rimpang jahe tidak kurang dari 5,9%.<sup>12</sup> Persentase rendemen pada penelitian ini berbeda dengan temuan Indriani *et al.* (2021) yang melaporkan rendemen sebesar 17,7% untuk ekstrak rimpang jahe.<sup>13</sup> Variasi hasil panen diduga berasal dari perbedaan tingkat pemurnian obat herbal yang diekstrak. Hal ini karena semakin murni obat herbal, semakin tinggi nilai panen yang dihasilkan.<sup>14</sup> Selain itu, adapun beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil rendemen yaitu jenis pelarut, tingkat kepolaran pelarut dan lama maserasi.<sup>15</sup> Seiring dengan bertambahnya durasi proses ekstraksi, maka jumlah hasil yang diperoleh juga akan bertambah.<sup>14</sup> Durasi proses ekstraksi yang lebih lama akan

meningkatkan interaksi antara pelarut dan bahan baku, sehingga memudahkan pelarutan hasil secara terus-menerus hingga pelarut menjadi jenuh.<sup>16</sup>

**a. Hasil Uji Organoleptis**

Pengujian organoleptik memeriksa bentuk, warna, dan bau suatu produk untuk menentukan karakteristik fisiknya.<sup>10</sup> Hasil pengujian yang didapat selama 6 siklus terhadap semua formula (**Tabel 2**) berupa: bentuk semisolid, bau khas mint, dan warna putih *cream* pada formula F0 dan F1. Sedangkan pada formula F2 dan F3 berwarna putih susu. Setelah dilakukan uji *cycling test* sediaan tidak mengalami perubahan bentuk, warna, dan bau.

**Tabel 2.** Hasil Uji Organoleptis

Formula	Bentuk		Warna		Bau	
	Sebelum Cycling test	Setelah Cycling test	Sebelum Cycling test	Setelah Cycling test	Sebelum Cycling test	Setelah Cycling test
F0	Semisolid	Semisolid	Putih cream	Putih cream	Khas mint	Khas mint
F1	Semisolid	Semisolid	Putih cream	Putih cream	Khas mint	Khas mint
F2	Semisolid	Semisolid	Putih susu	Putih susu	Khas mint	Khas mint
F3	Semisolid	Semisolid	Putih susu	Putih susu	Khas mint	Khas mint

**b. Hasil Uji Homogenitas**

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat apakah sediaan sudah tercampur secara merata dan tidak mengandung partikel.<sup>16</sup> Berdasarkan hasil uji homogenitas yang dilakukan pada sediaan yang dibuat, didapatkan bahwa seluruh sediaan memenuhi persyaratan. Sediaan balsam yang homogen dapat diketahui melalui pemeriksaan terhadap penyebaran warna dan campuran bahan yang merata, sehingga tidak ada partikel kasar yang terlihat. Hasil yang diperoleh dari semua formula (**Tabel 3**) sebelum dan sesudah *cycling test* memenuhi persyaratan, hal tersebut ditandai dengan tidak adanya butiran kasar dan penyebaran warna yang tidak rata.

**Tabel 3.** Hasil Uji Homogenitas

Formula	Sebelum Cycling test	Setelah Cycling test	Ket
F0	Homogen	Homogen	MS
F1	Homogen	Homogen	MS
F2	Homogen	Homogen	MS
F3	Homogen	Homogen	MS

Keterangan: Memenuhi syarat apabila tidak ada butiran kasar<sup>16</sup>

MS: memenuhi syarat

TMS: tidak memenuhi syarat

**c. Hasil Uji Daya Sebar**

Berdasarkan hasil pengujian sebelum dilakukan *cycling test* didapat hasil daya sebar yang telah memenuhi persyaratan pada semua formula (**Tabel 4**) yaitu  $6,10 \pm 3,06$  cm,  $5,09 \pm 1,56$  cm,  $6,11 \pm 0,01$  cm, dan  $5,09 \pm 1,77$  cm. Namun hasil pengujian setelah dilakukan *cycling test* didapatkan bahwa hanya nilai daya sebar Formula F2 yang memenuhi persyaratan, sedangkan formula F0, F1, dan F3 tidak memenuhi persyaratan. Daya sebar yang buruk merupakan akibat dari berkurangnya viskositas dalam sediaan balsam. Ketika viskositas menurun, nilai daya sebar meningkat, sehingga menghasilkan daya sebar yang tidak memadai.<sup>17</sup>

**Tabel 4.** Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Rata-rata diameter penyebaran (cm) $\pm$ SD		Ket
	Sebelum Cycling test	Setelah Cycling test	
F0	$6,10 \pm 3,06$	$9,16 \pm 5,29$	TMS
F1	$5,09 \pm 1,56$	$8,14 \pm 1,76$	TMS
F2	$6,11 \pm 0,01$	$6,11 \pm 0,01$	MS
F3	$5,09 \pm 1,77$	$4,07 \pm 3,53$	TMS

Keterangan: Memenuhi syarat apabila memiliki diameter 5-7 cm<sup>18</sup>

MS: memenuhi syarat

TMS: tidak memenuhi syarat

#### d. Hasil Uji daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk menilai sifat adhesif sediaan balsam pada permukaan kulit setelah pengaplikasian.<sup>19</sup> Lamanya kontak antara sediaan dan kulit secara langsung mempengaruhi penyerapan obat melalui kulit. Semakin kuat daya rekatnya, semakin lama pula waktu kontakannya, sehingga penyerapan obat pun semakin meningkat.<sup>19</sup> Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua formulasi, baik sebelum maupun setelah *Cycling Test*, telah berhasil memenuhi parameter yang ditentukan (**Tabel 5**). Waktu rekat minimum yang dibutuhkan adalah 4 detik.<sup>20</sup>

**Tabel 5.** Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Rata-rata waktu melekat (detik) ± SD		Ket
	Sebelum Cycling test	Setelah Cycling test	
F0	4,11±0,82	5,66±2,52	MS
F1	4,10±0,58	6,00±1,73	MS
F2	4,47±1,15	6,66±1,15	MS
F3	4,38±0,58	7,66±1,15	MS

Keterangan: Memenuhi syarat apabila tidak kurang dari 4 detik<sup>1</sup>  
MS: memenuhi syarat  
TMS: tidak memenuhi syarat

#### e. Hasil Uji pH Sediaan

Uji pH memiliki tujuan untuk mengetahui apakah balsam memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, sehingga ketika digunakan tidak mengiritasi kulit.<sup>20</sup> Kisaran pH optimal untuk kulit manusia yang sehat adalah 4,5–6,5.<sup>20</sup> Berdasarkan hasil pengujian pH yang dilakukan terjadi peningkatan nilai pH pada semua formula (**Tabel 6**). Meskipun pH mengalami peningkatan, formulasi sediaan balsam secara keseluruhan masih memenuhi persyaratan dengan tetap berada dalam rentang pH yang sesuai untuk kulit. Jika pH terlalu asam akan dapat menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan jika pH terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi kering.<sup>21</sup>

**Tabel 6.** Hasil Pengujian pH

Formula	Rata-rata nilai pH ± SD		Ket
	Sebelum Cycling test	Setelah Cycling test	
F0	5,57±0,58	6,33±0,17	MS
F1	5,51±0,58	6,23±0,26	MS
F2	5,21±1,15	6,32±0,31	MS
F3	5,59±1,53	6,24±0,27	MS

Keterangan: Memenuhi syarat apabila pH ada di rentang 4,5-6,5<sup>22</sup>  
MS: memenuhi syarat  
TMS: tidak memenuhi syarat

Penelitian pada kestabilan fisik balsam ekstrak rimpang jahe putih ini menghasilkan formulasi yang optimal dengan konsentrasi cera alba sebesar 15%. Dibandingkan dengan penelitian serupa yang dilakukan Ratnaningsih et al., konsentrasi cera alba dalam formulasi balsam aromaterapi ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C.) dikatakan sebesar 15% merupakan konsentrasi optimal untuk menghasilkan formulasi balsam yang stabil dan memenuhi persyaratan uji sifat fisik.<sup>19</sup>

Konsentrasi cera alba 15% dapat memberikan hasil yang baik karena konsentrasinya tidak terlalu tinggi atau terlalu rendah sehingga menghasilkan formulasi yang stabil dan memenuhi semua persyaratan standar parameter uji sifat fisik. Konsentrasi cera alba yang terlalu tinggi akan mempengaruhi kekentalan dari sediaan balsam. Semakin tinggi konsentrasinya, maka semakin padat balsam dan mengurangi daya sebar formulasinya.

Pada penelitian ini tidak dilakukan uji viskositas dikarenakan keterbatasan jumlah sediaan yang akan diujikan. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan ekstrak atau bentuk sediaan lain, serta perlu dilakukan uji viskositas pada sediaan balsam yang mengandung ekstrak rimpang jahe (*Zingiber Officinale*).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap kestabilan fisik dengan metode *cycling test* pada balsam ekstrak rimpang jahe putih (*Zingiber Officinale*) dengan konsentrasi cera alba yang bervariasi sebagai agen penstabil, hanya formula F2 dengan variasi konsentrasi cera alba sebesar 15% yang memenuhi semua persyaratan kriteria parameter uji organoleptik: homogenitas, daya lekat, daya sebar dan pH. Ditinjau dari semua parameter evaluasi, formula F2 adalah formula yang paling optimal.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan antar penulis pada penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Garg T, Rath G, Goyal AK. Comprehensive review on additives of topical dosage forms

- for drug delivery. *Drug Deliv.* 2015;22(8):969-987. doi:10.3109/10717544.2013.879355
2. Tuomela A, Hirvonen J, Peltonen L. Stabilizing agents for drug nanocrystals: Effect on bioavailability. *Pharmaceutics.* 2016;8(2). doi:10.3390/pharmaceutics8020016
  3. Rowe RC, Sheskey PJ, Owen SC. *Handbook of Pharmaceutical Excipients Fifth Edition.* Vol 6th.; 2009.
  4. Suena NMDS, Intansari NPOI, Suradnyana IGM, Mendra NNY, Antari NPU. Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Lip balm dari Ekstrak Kulit Buah *Hylocereus lemairei* dengan Variasi Konsentrasi Cera Alba. *Jurnal Integrasi Obat Tradisional.* 2022;2(1):65-72. doi:<https://doi.org/10.36733/usadha.v2i1.5583>
  5. Dalsasso RR, Valencia GA, Monteiro AR. Impact of drying and extractions processes on the recovery of gingerols and shogaols, the main bioactive compounds of ginger. *Food Research International.* 2022;154:111043. doi:10.1016/j.foodres.2022.111043
  6. Sembiring SP, Hazniza H, Nusa MI. Testing the Antioxidant and Characteristics of 6-Shogaol and 6-Gingerol in Ginger (*Zingiber Officinale*). *Global Journal of Emerging Science, Engineering & Technology.* 2024;2(2):69-74. doi:10.56225/gjeset.v2i2.41
  7. Siswantito F, Nugroho ANR, Iskandar RL, et al. Produksi Minyak Atsiri melalui Ragam Metode Ekstraksi dengan Berbahan Baku Jahe. *Inovasi Teknik Kimia.* 2023;8(3):178-184. Accessed October 17, 2024. <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/inteka/article/view/8072>
  8. Nayaka NMDMW, Cahyaningsih E, Sasadara MMV, Yuda PESK, Indriani FR. Total Flavonoid Content and Antioxidant Activity of Different Polarity Extracts from *Pereskia bleo* Leaves. *Jurnal Ilmiah Medicamento.* 2023;9(2):137-141. doi:10.36733/medicamento.v9i2.6290
  9. Tunjungsari D. *Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa (Scheff) Boerl.) Dengan Basis Carbomer.* Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2012.
  10. Tungadi R, Sy. Pakaya M, D.as'ali PW. Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education.* 2023;3(1):117-124. doi:10.37311/ijpe.v3i1.14612
  11. Tutik, Saputri GAR, Lisnawati. Perbandingan Metode Maserasi, Perkolasi dan Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan.* 2022;9(3):913-923. doi:<https://doi.org/10.33024/jikk.v9i3.5634>
  12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II 2017.* 2nd ed.
  13. Indriani L, Moerfiah M, Zunnita O, Pradana F. Potensi Antiplatelet Campuran Ekstrak Binahong, Jahe, dan Kunyit pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Ilmiah Manutung.* 2021;7(2).
  14. Widyasanti A, Klarasitadewi A, Nurjanah S. Pengaruh Rasio Bahan-Pelarut dan Lama terhadap Karakteristik Fisikokimia Ekstrak Cair Daun Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*). 2022;12(2):86-95. doi:10.31186/j.agroind.12.2.86-95
  15. Hidayati F, Darmanto YS, Romadhon. The Effect of Different Concentrations Extract *Sargassum sp.* and Storage Time of Lipid Oxidation at Catfish (*Pangasius sp.*). Available online at *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST) Saintek Perikanan.* 2017;12(2):116-123. doi:<https://doi.org/10.14710/ijfst.12.2.116-123>
  16. Indah Cikita, Ika Herawati Hasibuan, Rosdanelli Hasibuan. Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus (L) Merr*) sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU.* 2016;5(1):45-51. doi:10.32734/jtk.v5i1.1524
  17. Erwiyani AR, Destiani D, Kabelen SA. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sediaan Fisik Krim Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*) dan daun sirih hijau (*Piper betle Linn*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product.* 2018;1(1):23-29. doi:<https://doi.org/10.35473/ijpnp.v1i1.31>
  18. Fauzia Ningrum Syaputri FNS, Mulya RA, Tugon TDA, Wulandari FW. Formulasi dan Uji Karakteristik Handbody Lotion yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*). *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi.* 2023;4(1):13-22. doi:10.36456/farmasis.v4i1.6915
  19. Zain KR, Nugraha MTA, Purwaliyanti ED. Formulasi dan Evaluasi Balsam Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*) dengan Penambahan Nipagin sebagai Bahan Pengawet. *Jurnal Sintesis.*

- 2022;3(2):9-17.  
doi:<https://doi.org/10.56399/jst.v3i2.31>
20. Mukhlisah NRI, Sugihartini N, Yuwono T. Daya Iritasi dan Sifat Fisik Sediaan Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) pada Basis Hidrokarbon. *Tedjo Yuwono Majalah Farmaseutik*. 2016;12(1):372-376.
21. Ainaro EP, Gadri A, Priani SE. Formulasi Sediaan Masker Gel Pell-Off Mengandung Lendir Bekicot (*Achatina Fulica Bowdich*) Sebagai Pelembab Kulit. Published online 2015.
22. Pratasik MCM, Yamlean PVY, Wiyono WI. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum Vahl.*). *PHARMACON*. 2019;8(2):261-267. doi:10.35799/pha.8.2019.29289