

FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN STICK BALM DARI KOMBINASI GINGEROL (*Zingiber officinale*) DAN METIL SALISILAT

Azkie Ma'rifah Nurbaitin¹, Lusi Nurdianti^{2*}, Fajar Setiawan³

¹Program Studi Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada, Tasikmalaya, Indonesia

*Corresponding author: lusinurdianti@universitas-bth.ac.id

ABSTRACT

Mild pain, such as muscle aches and soreness, is a common complaint in the community and is generally treated with topical analgesics, which are generally considered safer than systemic analgesics. Gingerol from *Zingiber officinale* possesses anti-inflammatory and analgesic activities, while methyl salicylate acts as a counterirritant, providing a warming sensation on the skin. This study aimed to formulate and evaluate a roll-on stick balm containing gingerol and methyl salicylate as a topical analgesic. Four formulations were prepared with different concentrations of gingerol and methyl salicylate. The formulations were evaluated for organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, adhesiveness, irritation, stability, and hedonic characteristics. The results showed that all formulations produced homogeneous semi-solid preparations with a white appearance and characteristic aromas according to the active ingredients used. The pH values ranged from 4.82 to 5.91, which are within the normal skin pH range. The spreadability values ranged from 3.07 to 3.57 cm, while the adhesiveness values ranged from 15.54 to 48.83 seconds, indicating that all formulations met the acceptable requirements for topical preparations. The irritation test conducted on 15 volunteers showed no signs of skin irritation. Stability testing demonstrated that all formulations remained physically stable for 3 weeks without changes in appearance, odor, or pH. Hedonic evaluation revealed that formulation F3, containing 0.5% gingerol and 12% methyl salicylate, achieved the highest level of panelist acceptance with a total mean rank of 13.88. In conclusion, the combination of gingerol (*Zingiber officinale*) and methyl salicylate was successfully formulated into a roll-on stick balm that fulfilled the physical quality requirements and showed promising potential as a topical analgesic.

Keywords: Gingerol, Methyl salicylate, stick balm, Topical analgesic, *Zingiber officinale*.

ABSTRAK

Nyeri ringan seperti nyeri otot dan pegal merupakan keluhan yang sering dialami masyarakat dan umumnya ditangani menggunakan analgesik topikal karena lebih aman dibandingkan analgesik sistemik. Gingerol dari *Zingiber officinale* memiliki aktivitas antiinflamasi dan analgesik, sedangkan metil salisilat bekerja sebagai *counterirritant* yang memberikan sensasi hangat pada kulit. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi sediaan *roll on stick balm* kombinasi gingerol dan metil salisilat sebagai analgetik topikal. Penelitian dilakukan dengan membuat empat formula menggunakan variasi konsentrasi gingerol dan metil salisilat. Evaluasi meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, iritasi, stabilitas, dan hedonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula menghasilkan sediaan berbentuk semi padat, homogen, berwarna putih, dan memiliki aroma sesuai komposisi bahan aktif. Nilai pH seluruh formula berada pada rentang 4,82–5,91, sehingga memenuhi persyaratan pH kulit. Nilai daya sebar berkisar antara 3,07–3,57 cm, sedangkan daya lekat berada pada rentang 15,54–48,83 detik, sehingga seluruh formula memenuhi persyaratan evaluasi fisik sediaan topikal. Hasil uji iritasi menunjukkan tidak adanya reaksi iritasi pada 15 responden. Uji stabilitas menunjukkan bahwa sediaan tetap stabil selama penyimpanan selama 3 minggu tanpa perubahan bentuk, warna, bau, maupun pH. Uji hedonik menunjukkan bahwa formula F3 (gingerol 0,5% dan metil salisilat 12%) memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dengan nilai total mean rank sebesar 13,88. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi gingerol (*Zingiber officinale*) dan metil salisilat berhasil diformulasikan dalam bentuk *roll on stick balm* yang memenuhi persyaratan evaluasi fisik serta berpotensi digunakan sebagai analgetik topikal.

Kata kunci: Gingerol, Metil salisilat, *stick balm*, Analgetik, *Zingiber officinale*

PENDAHULUAN

Nyeri merupakan keluhan masalah kesehatan yang sering dialami oleh masyarakat. Keluhan nyeri ringan seperti nyeri otot, pegal, nyeri sendi, dan ketidaknyamanan akibat aktivitas fisik berlebihan dapat memengaruhi kualitas hidup serta produktivitas seseorang. Penanganan nyeri umumnya dilakukan menggunakan obat analgesik sistemik, seperti golongan Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAID) (Bischoff-Kont & Fürst, 2021). Namun, penggunaan analgesik sistemik dalam waktu yang panjang dapat menimbulkan berbagai efek samping, antara lain iritasi saluran cerna, gangguan fungsi ginjal, serta peningkatan risiko gangguan kardiovaskular. Oleh karena itu, diperlukan alternatif terapi yang lebih aman dan efektif, salah satunya melalui penggunaan sediaan analgesik topikal (Tatik & Eko, 2023).

Sediaan topikal memiliki beberapa keunggulan dibandingkan sediaan sistemik, yaitu dapat memberikan efek langsung pada area yang mengalami nyeri, mengurangi efek samping sistemik, serta meningkatkan kenyamanan saat digunakan. Salah satu bentuk sediaan topikal yang saat ini dapat dikembangkan yaitu sediaan *stick balm* (Sakka & Muthmainna, n.d.) Sediaan *stick balm* memiliki karakteristik praktis, mudah diaplikasikan, tidak mudah tumpah, serta mampu memberikan kontak yang lebih lama pada permukaan kulit. Pengembangan *stick balm* memberikan kemudahan penggunaan, meningkatkan higienitas, serta memungkinkan distribusi bahan aktif yang lebih merata pada area aplikasi (Guo *et al.*, 2022).

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah dan berpotensi dikembangkan sebagai sumber bahan baku obat tradisional. Salah satu tanaman yang telah banyak digunakan secara empiris sebagai obat adalah jahe (*Zingiber officinale*) (Srikandi *et al.*, 2020). Jahe diketahui mengandung senyawa bioaktif utama berupa gingerol, terutama 6-gingerol, yang memiliki aktivitas antiinflamasi dan analgesik (Harjunowibowo *et al.*, 2023). Aktivitas tersebut diperoleh melalui mekanisme penghambatan produksi mediator inflamasi, seperti sitokin proinflamasi, serta penekanan aktivitas enzim siklooksigenase dan lipooksigenase yang berperan dalam proses peradangan dan nyeri. Selain itu, gingerol juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang dapat membantu mengurangi kerusakan jaringan akibat proses inflamasi (azmi *et al.*, 2024).

Selain gingerol, metil salisilat merupakan senyawa yang banyak digunakan dalam berbagai sediaan analgesik topikal. Metil salisilat bekerja sebagai counterirritant yang menghasilkan sensasi hangat pada kulit sehingga dapat membantu mengurangi persepsi nyeri. Senyawa ini juga memiliki aktivitas antiinflamasi melalui penghambatan pembentukan prostaglandin yang berperan dalam proses inflamasi. Kombinasi gingerol dan metil salisilat diharapkan mampu memberikan efek analgesik yang lebih optimal melalui mekanisme kerja yang saling mendukung, yaitu efek antiinflamasi dari gingerol dan efek counterirritant dari metil salisilat (Hidayanti, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memformulasikan dan mengevaluasi sediaan *stick balm* yang mengandung kombinasi gingerol dari jahe (*Zingiber officinale*) dan metil salisilat sebagai analgesik topikal. Evaluasi meliputi pengujian karakteristik fisik dan stabilitas sediaan, seperti organoleptik, homogenitas, daya sebar, daya lekat, pH, iritasi, stabilitas, serta uji kesukaan (hedonik). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan menjadi acuan dalam pengembangan produk analgesik topikal berbahan alami yang aman, efektif, serta dapat diterima oleh masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu gingerol (Sigma aldrick), metil salisilat (gandapura), cera alba (PT. Raja Kimia), vaselin putih (grandepharma), setil alkohol (rajakimia), virgin coconut oil/VCO (Nutrifarm), menthol (PT. Kimia Jaya Abadi), BHT (lanxess), etanol 96% (PT. Kimia Jaya Abadi), serta aquadest sebagai pelarut atau pembersih peralatan penelitian. Semua bahan yang digunakan berkualitas farmasi (pharmaceutical grade) dan diperoleh dari pemasok yang telah memenuhi standar mutu.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan analitik (ohaus®), alat gelas laboratorium (hirayama HVE-50), instrumen Fourier Transform Infrared (Agilent 630), waterbath,

termometer digital, mortir dan stamper, cawan porselen (pyrex®), cetakan roll on stick balm (DHJB) lemari pendingin, pH meter, handscoon (memert) kaca objek, kaca arloji (hirayama HVE-50) serta peralatan penunjang laboratorium lainnya yang digunakan dalam proses formulasi dan evaluasi sediaan stick balm.

Metode

Formulasi sediaan stick balm

Tabel 1. Formulasi Sediaan Stick balm

Bahan	Konsentrasi % b/v				Khasiat	Rentang%
	F0	F1	F2	F3		
Gingerol	-	0,5	-	0,5	Zat Aktif	0,2 – 5
Metil Salisilat	-	-	12	12	Zat Aktif	12 – 30
Cera Alba	30	30	30	30	Pembentuk Padat	56
Vaselin Album	10	10	10	10	Basis Emolien	100
Menthol	3	3	3	3	Agen Pendingin	0.05-10
Setil Alkohol	10	10	10	10	Ko-basis dan Pengental	2 – 10
Butil Hidroksitoluen	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet	0,1
VCO ad	100	100	100	100	Minyak pembawa	10 – 40

Pembuatan sediaan stick balm

Seluruh bahan ditimbang sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan. Cera alba, vaselin album, setil alkohol, mentol, dan BHT dilebur menggunakan water bath pada suhu 60–70°C hingga membentuk campuran homogen. Metil salisilat dilarutkan dalam VCO, sedangkan gingerol didispersikan menggunakan sejumlah kecil VCO. Larutan bahan aktif kemudian dimasukkan ke dalam basis yang telah dilebur sambil dilakukan pengadukan secara terus-menerus hingga terbentuk campuran yang homogen.

Campuran selanjutnya didinginkan hingga mencapai suhu sekitar 40–45 °C sebelum dituangkan ke dalam wadah roll-on stick balm. Sediaan kemudian didiamkan pada suhu ruang hingga memadat sempurna.

Evaluasi sediaan

Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji iritasi, uji stabilitas, dan uji hedonik. (Siregar *et al.*, 2022).

1. Uji organoleptik

Pengujian sediaan roll-on stick balm dilakukan melalui pengamatan organoleptik yang meliputi penilaian terhadap warna, aroma, dan bentuk fisik produk (A Ginger & Yuniarti, 2023).

2. Uji homogenitas

Salah satu ciri sediaan salep atau balsem yang berkualitas adalah memiliki homogenitas yang baik, yaitu tidak ditemukan partikel maupun granul yang menggumpal. Untuk memastikan keseragaman campuran bahan dalam balsem, dilakukan pengujian homogenitas pada sediaan tersebut (Kiptiah *et al.*, 2022).

3. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk menilai kesesuaian tingkat keasaman sediaan salep atau balsem sehingga aman digunakan pada kulit dan tidak menyebabkan iritasi. Sediaan dengan pH yang

terlalu rendah maupun terlalu tinggi berpotensi meningkatkan risiko terjadinya iritasi kulit. Oleh karena itu, pH sediaan topikal sebaiknya berada pada kisaran 4,5–6,5 yang mendekati pH fisiologis kulit manusia (Kiptiah *et al.*, 2022).

4. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan menyebar di permukaan kulit. Pengujian dilakukan dengan menempatkan 1 gram sediaan pada kaca arloji, kemudian ditutup dengan kaca arloji lain dan diberi beban 100 gram. Setelah didiamkan selama 1 menit, diameter sebar sediaan diukur. Hasil pengukuran digunakan untuk menilai kemampuan penyebaran setiap formula. Sediaan topikal umumnya dianggap memiliki daya sebar yang baik jika diameter sebar berada pada kisaran 3–5 cm (Inriani Nasution, 2023).

5. Uji daya lekat

Kemampuan penyebaran sediaan pada kulit dievaluasi melalui uji daya sebar. Sebanyak 1 gram sediaan diberi tekanan 100 gram selama 1 menit di antara dua kaca arloji, kemudian diameter sebar yang dihasilkan diukur. Nilai daya sebar yang memenuhi syarat berada pada kisaran 3–5 cm (Inriani Nasution, 2023).

6. Uji stabilitas

Stabilitas sediaan dievaluasi melalui pengamatan terhadap kondisi fisiknya selama masa penyimpanan, meliputi warna, aroma, dan bentuk. Pengujian dilakukan menggunakan metode *cycling test* dengan perlakuan penyimpanan secara bergantian pada suhu rendah (4°C) dan suhu tinggi (40°C) selama enam siklus. Sediaan dianggap memiliki stabilitas yang baik apabila tidak menunjukkan perubahan fisik setelah seluruh rangkaian pengujian selesai (afizhatul Abadi, 2023).

7. Uji iritasi

Pada uji iritasi dilakukan pada 15 responden dengan mengoleskan balsem stik pada area punggung tangan seluas $\pm 2,5$ cm. Sediaan kemudian didiamkan selama beberapa jam untuk mengamati adanya reaksi iritasi, seperti kemerahan, pembengkakan, atau rasa gatal pada kulit (Athaillah & Lianda, 2021).

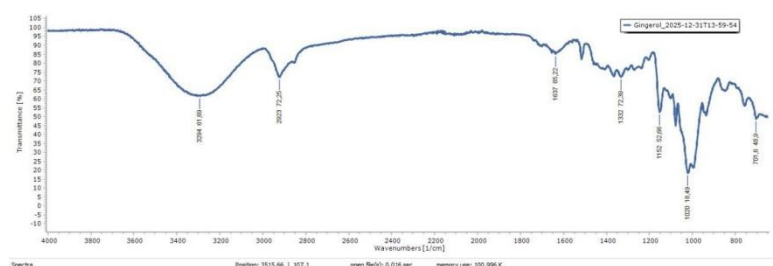
8. Uji Hedonik

Uji kesukaan dilakukan pada 30 sukarelawan untuk menilai aroma, warna, dan sensasi hangat dari sediaan. Setiap responden mengoleskan sediaan pada lengan bawah, kemudian memberikan penilaian menggunakan skala 0–5, di mana nilai 0 menunjukkan sangat tidak suka dan nilai 5 menunjukkan sangat suka (Siregar *et al.*, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Gingerol dan Metil Salisilat

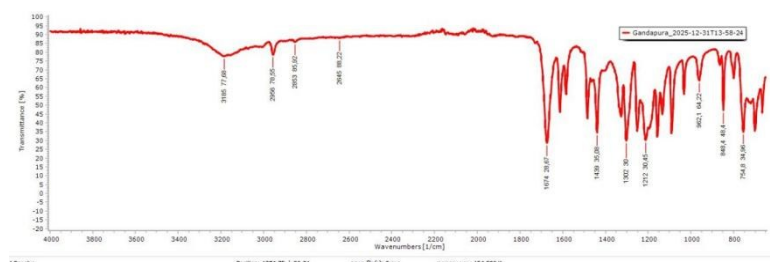
Identifikasi bahan aktif dilakukan menggunakan instrumen Fourier Transform Infrared untuk memastikan kesesuaian gugus fungsi senyawa yang digunakan dalam formulasi. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa gingerol dan metil salisilat memiliki karakteristik gugus fungsi yang sesuai dengan standar literatur sehingga layak digunakan sebagai bahan aktif dalam formulasi *roll on stick balm* (Nurfitriyana *et al.*, 2022).



Gambar 1. Spektrum FTIR Gingerol

Berdasarkan hasil FTIR, gingerol menunjukkan adanya gugus hidroksil (O–H) pada bilangan gelombang 3294 cm⁻¹, gugus C–H alifatik pada 2923 cm⁻¹, gugus C=C aromatik pada 1617 cm⁻¹ dan 1512 cm⁻¹, serta gugus C–O pada 1332 cm⁻¹, 1153 cm⁻¹, dan 1020 cm⁻¹. Keberadaan gugus

tersebut mengindikasikan bahwa senyawa yang digunakan merupakan gingerol yang memiliki aktivitas antiinflamasi dan analgetik.



Gambar 2. Spektrum FTIR Metil Salisilat

Spektrum FTIR metil salisilat menunjukkan adanya gugus hidroksil (O–H) pada 3185 cm^{-1} , gugus C–H alifatik pada 2956 cm^{-1} dan 2833 cm^{-1} , serta gugus karbonil ester (C=O) pada 1674 cm^{-1} . Gugus-gugus tersebut menunjukkan karakteristik khas metil salisilat yang berperan sebagai analgetik dan antiinflamasi topikal (Guo *et al.*, 2022)

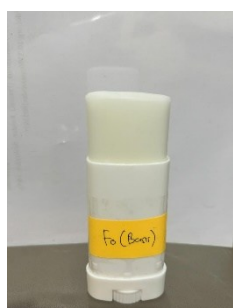
Evaluasi Fisik Sediaan *Roll On Stick Balm*

1. Uji organoleptik

Pengujian sediaan roll on stick balm dilakukan dengan cara melihat pengamatan terhadap warna, bau, dan bentuk. (A Ginger & Yuniarti, 2023)

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik

No	Formula	Parameter		
		Bentuk	Warna	Bau
1	F0	Semi padat	Putih	Tidak berbau
2	F1	Semi padat	Putih	Khas jahe
3	F2	Semi padat	Putih	Khas minyak gandapura
4	F3	Semi padat	Putih	Khas aromatik



F0



F1



F2



F3

Gambar 3. Hasil Uji Hedonik

Keterangan:

F0: Basis

F1: Zat aktif 0,5% Gingerol

F2: Zat aktif 12% Metil Salisilat

F3: Zat aktif Kombinasi 0,5% Gingerol dan 12% Metil Salisilat

Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan bahwa seluruh formula menghasilkan sediaan berbentuk semi padat (*semi solid*) dengan warna putih. Perbedaan karakteristik terlihat pada aroma yang dihasilkan masing-masing formula. Formula F0 tidak memiliki aroma khas karena tidak mengandung bahan aktif, sedangkan F1 memiliki aroma khas jahe yang berasal dari gingerol. Formula F2 menunjukkan aroma khas minyak gandapura yang berasal dari metil salisilat, sedangkan F3 menghasilkan aroma aromatik akibat kombinasi kedua bahan aktif. Tidak adanya perubahan bentuk dan warna menunjukkan bahwa basis yang digunakan mampu menghasilkan sediaan yang stabil dan seragam. Aroma yang berbeda pada masing-masing formula dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi bahan aktif yang ditambahkan ke dalam formulasi.

2. Uji Homogenitas

Homogenitas yaitu suatu sediaan balsem yang baik ditandai dengan tidak adanya partikel atau granul yang menggumpal. Untuk memastikan bahwa balsem tersebut benar-benar homogen, dilakukanlah pengujian homogenitas (Kiptiah *et al.*, 2022).

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Uji Homogenitas
F0	+
F1	+
F2	+
F3	+

Keterangan: (+) = homogen

(-) = tidak homogen

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki hasil homogen (+). Tidak ditemukan partikel kasar maupun pemisahan fase pada sediaan. Homogenitas merupakan parameter penting dalam sediaan topikal karena berhubungan dengan keseragaman distribusi bahan aktif dalam basis sediaan. Homogenitas yang baik menunjukkan bahwa proses pencampuran bahan selama pembuatan sediaan berlangsung optimal sehingga bahan aktif dapat terdispersi secara merata. Distribusi bahan aktif yang seragam akan meningkatkan kualitas sediaan dan menjamin keseragaman dosis pada setiap pengguna.

3. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan untuk memastikan bahwa sediaan *stick balm* yang diformulasikan aman digunakan pada kulit dan tidak menyebabkan iritasi. Nilai pH yang terlalu asam maupun terlalu basa dapat memicu terjadinya iritasi kulit. Oleh karena itu, pH sediaan harus disesuaikan dengan kondisi pH normal kulit. Secara umum, pH yang ideal untuk sediaan topikal berada pada rentang 4,5 - 6,5, sehingga penggunaan sediaan tetap nyaman dan aman bagi kulit (Kiptiah *et al.*, 2022).

Tabel 3. Hasil Uji pH

Formula	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata $\pm$ SD
F0	4,81	4,83	4,82	4,82 $\pm$ 0,01
F1	4,95	4,92	4,95	4,94 $\pm$ 0,02
F2	5,90	5,91	5,92	5,91 $\pm$ 0,01
F3	5,90	5,91	5,92	5,91 $\pm$ 0,01

Berdasarkan Tabel 3, hasil pengujian pH menunjukkan bahwa nilai rata-rata pH sediaan F0, F1, F2, dan F3 berturut-turut adalah 4,82 $\pm$ 0,01; 4,94 $\pm$ 0,02; 5,91 $\pm$ 0,01; dan 5,91 $\pm$ 0,01. Nilai standar deviasi yang rendah menunjukkan bahwa hasil pengukuran memiliki variasi yang kecil sehingga pengukuran cukup konsisten. Seluruh formula memiliki nilai pH dalam rentang pH kulit (4,5–6,5), sehingga memenuhi persyaratan sediaan topikal dan aman untuk digunakan pada kulit.

4. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan dalam menyebar pada permukaan kulit. Pengujian dilakukan dengan menempatkan 1 gram sediaan di tengah kaca arloji, kemudian ditutup menggunakan kaca arloji lain dan diberi beban sebesar 100 gram. Setelah

didiamkan selama 1 menit, diameter penyebaran sediaan diukur menggunakan alat ukur yang sesuai. Nilai diameter yang diperoleh menunjukkan kemampuan daya sebar masing-masing formula. Sediaan topikal dinilai memiliki daya sebar yang baik apabila diameter penyebarannya berada pada kisaran 3 - 5 cm (Handayani *et al.*, 2023)

Tabel 4. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Pengulangan (Cm)				Syarat 3-5
	1	2	3	Rata – rata $\pm$ SD	
F0	3,0	3,1	3,1	3,07 $\pm$ 0,06	Memenuhi syarat
F1	3,1	3,2	3,2	3,17 $\pm$ 0,06	Memenuhi syarat
F2	3,5	3,5	3,6	3,53 $\pm$ 0,06	Memenuhi syarat
F3	3,5	3,6	3,6	3,57 $\pm$ 0,06	Memenuhi syarat

Berdasarkan Tabel 4, seluruh formula memiliki daya sebar pada rentang 3,07–3,57 cm sehingga memenuhi persyaratan daya sebar sediaan topikal (3–5 cm). Formula F3 menunjukkan nilai daya sebar tertinggi, yaitu 3,57 $\pm$ 0,06 cm, sedangkan F0 memiliki daya sebar terendah, yaitu 3,07 $\pm$ 0,06 cm. Peningkatan daya sebar pada F3 diduga dipengaruhi oleh kombinasi gingerol dan metil salisilat yang menyebabkan sediaan menjadi lebih lunak sehingga lebih mudah menyebar pada permukaan kulit. Selain itu, interaksi kedua bahan aktif dengan basis sediaan dapat menurunkan kekentalan sediaan, sehingga meningkatkan kemampuan penyebaran. Daya sebar yang baik akan memperluas kontak sediaan dengan permukaan kulit sehingga dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan dan mempermudah pelepasan zat aktif. Hasil ini sejalan dengan penelitian Handayani *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa daya sebar dipengaruhi oleh

4. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan dalam melekat pada permukaan kulit setelah diaplikasikan. Daya lekat yang baik akan mempengaruhi lama kontak antara sediaan dengan kulit sehingga dapat meningkatkan efektivitas penyerapan zat aktif. Secara umum, persyaratan daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik, karena menunjukkan bahwa sediaan mampu bertahan cukup lama pada kulit dan tidak mudah terlepas (Yulin Tristi Handayani *et al.*, 2023)

Tabel 5. Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Pengulangan (Cm)				Syarat
	1	2	3	Rata – rata $\pm$ SD	
F0	15,58	15,50	15,55	15,54 $\pm$ 0,04	Memenuhi syarat
F1	28,20	28,25	28,30	28,25 $\pm$ 0,05	Memenuhi syarat
F2	36,36	36,39	36,37	36,37 $\pm$ 0,02	Memenuhi syarat
F3	48,83	48,80	48,85	48,83 $\pm$ 0,03	Memenuhi syarat

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki daya lekat lebih dari 4 detik sehingga memenuhi persyaratan sediaan topikal. Formula F3 menunjukkan daya lekat tertinggi yaitu 48,83 detik.

Daya lekat yang tinggi memungkinkan sediaan bertahan lebih lama pada permukaan kulit sehingga kontak antara bahan aktif dan kulit menjadi lebih optimal. Semakin lama waktu kontak maka semakin besar peluang bahan aktif untuk memberikan efek terapeutik.

5. Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan terhadap 15 sukarelawan berusia antara 25–50 tahun untuk menilai keamanan penggunaan balsem serta mengetahui kemungkinan terjadinya efek samping pada kulit. Pengujian dilakukan dengan mengoleskan balsem stik pada punggung tangan sepanjang kurang lebih 2,5 cm. Area yang telah diaplikasikan sediaan kemudian diamati selama beberapa jam untuk melihat adanya tanda-tanda iritasi, seperti kemerahan, pembengkakan, atau rasa gatal (Athaillah & Lianda, 2021).

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 15 responden, seluruh formula tidak menunjukkan reaksi iritasi berupa kemerahan, gatal, maupun pembengkakan pada area aplikasi. Hasil ini menunjukkan bahwa sediaan yang diformulasikan memiliki tingkat keamanan yang baik untuk penggunaan topikal. Tidak terjadinya iritasi kemungkinan dipengaruhi oleh nilai pH sediaan yang sesuai dengan pH kulit serta penggunaan bahan aktif dalam konsentrasi yang masih dapat ditoleransi oleh kulit responden.

6. Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan menyimpan sediaan *stick balm* pada suhu ruang selama 3 minggu. Pengamatan dilakukan setiap minggu (minggu ke-1, ke-2, dan ke-3) terhadap perubahan bentuk, warna, bau, dan pH sediaan. Sediaan dinyatakan stabil apabila tidak terjadi perubahan karakteristik fisik maupun nilai pH selama masa penyimpanan. (afizhatul Abadi, 2023).

Tabel 6. Hasil Uji Stabilitas

Formula	Minggu											
	M1				M2				M3			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
F0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

A = Bentuk
B = Warna
C = Bau
D = pH

Berdasarkan Tabel 6, seluruh formula menunjukkan kestabilan yang baik selama penyimpanan selama 3 minggu pada suhu ruang. Hasil pengamatan pada minggu pertama hingga minggu ketiga menunjukkan tidak terjadi perubahan bentuk, warna, bau, maupun nilai pH pada seluruh formula. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi bahan aktif dan basis yang digunakan mampu mempertahankan karakteristik fisik sediaan selama masa penyimpanan, sehingga sediaan memenuhi persyaratan stabilitas fisik.

7. Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan terhadap 30 responden untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap sediaan *stick balm* berdasarkan parameter aroma, tekstur, kemudahan pengolesan, dan sensasi kehangatan pada kulit. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya dengan nomor Keterangan Layak Etik No. 132-01/E.01/KEPK-BTH/IV/2026. Data dianalisis menggunakan uji statistik untuk mengetahui pengaruh perbedaan formula terhadap tingkat penerimaan panelis.

Tabel 7. Nilai signifikansi

Parameter	Nilai signifikansi	Hasil
Aroma	0.000	<0.05
Tekstur	0.000	<0.05
Kemudahan pengolesan	0.001	<0.05
Sensasi kehangatan dikulit	0.000	<0.05

Berdasarkan Tabel 8, seluruh parameter menunjukkan nilai signifikansi < 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar formula terhadap aroma, tekstur, kemudahan pengolesan, dan sensasi kehangatan pada kulit. Dengan demikian, variasi konsentrasi gingerol dan metil salisilat memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan *stick balm*.

Tabel 8. Hasil Uji Hedonik

Formula	Aroma	Tekstur	Kemudahan pengolesan	Sensasi kehangatan dikulit	Total mean rank	Peringkat
F0	1,33	1,53	1,95	1,15	5,96	4
F1	2,08	2,35	2,58	2,23	9,24	3
F2	2,8	2,82	2,55	2,73	10,9	2
F3	3,78	3,30	2,92	3,88	13,88	1

Berdasarkan Tabel 9, formula F3 memperoleh nilai *total mean rank* tertinggi sebesar 13,88 sehingga menempati peringkat pertama dan menjadi formula yang paling disukai oleh panelis. Tingginya tingkat kesukaan terhadap F3 didukung oleh nilai tertinggi pada parameter aroma, tekstur, dan sensasi kehangatan pada kulit. Formula F2 menempati peringkat kedua dengan nilai *total mean rank* sebesar 10,90, diikuti F1 sebesar 9,24 dan F0 sebesar 5,96.

Tingginya penerimaan terhadap formula F3 diduga karena kombinasi gingerol 0,5% dan metil salisilat 12% mampu menghasilkan aroma yang lebih nyaman, tekstur yang baik, kemudahan saat diaplikasikan, serta sensasi hangat yang lebih optimal dibandingkan formula lainnya. Sebaliknya, formula F0 memperoleh nilai terendah karena tidak mengandung bahan aktif sehingga tidak memberikan karakteristik aroma maupun sensasi kehangatan yang menjadi preferensi panelis. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi gingerol dan metil salisilat berpengaruh positif terhadap tingkat penerimaan sediaan *stick balm*.

KESIMPULAN

Kombinasi gingerol dan metil salisilat berhasil dikembangkan menjadi sediaan *stick balm* dengan kualitas fisik yang sesuai untuk penggunaan topikal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki penampilan yang baik, campuran yang seragam, pH yang berada dalam rentang aman bagi kulit, serta memenuhi kriteria daya sebar dan daya lekat. Selain itu, tidak ditemukan reaksi iritasi pada responden dan sediaan tetap menunjukkan kestabilan fisik selama penyimpanan pada suhu ruang selama tiga minggu.

Penilaian hedonik memperlihatkan adanya perbedaan bermakna ($p < 0,05$) pada beberapa aspek yang diamati, yaitu aroma, tekstur, kemudahan aplikasi, dan sensasi hangat setelah penggunaan. Di antara seluruh formula yang diuji, F3 dengan kandungan gingerol 0,5% dan metil salisilat 12% memperoleh skor kesukaan tertinggi dengan nilai *mean rank* sebesar 13,88, sehingga menjadi formula yang paling banyak dipilih oleh panelis.

Berdasarkan keseluruhan hasil evaluasi, formula F3 dapat dianggap sebagai formula yang paling optimal. Formula ini memiliki prospek untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sediaan

analgesik topikal berbentuk *stick balm* karena menunjukkan stabilitas yang baik, keamanan penggunaan, serta tingkat penerimaan yang tinggi dari pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya yang telah menyediakan sarana dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi juga diberikan kepada berbagai pihak yang turut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penelitian hingga penyelesaian naskah. Karya tulis ini disusun berdasarkan hasil penelitian tugas akhir Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya.

DAFTAR PUSTAKA

- A Ginger, & Yuniarti, R. (2023). *Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Jl. Garu II A, Medan Alamat Korespondensi: 2(2)*, 145–155.
- afizhatul Abadi. (2023). *Formulasi sediaan kosmetika*. 7(April), 206–215.
- Athailah, A., & Lianda, S. O. (2021). FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN BALSEM STIK DARI OLEORESIN JAHE MERAH (*Zingiber officinale rosc*) SEBAGAI PEREDA NYERI OTOT DAN SENDI. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 4(1), 34–40. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v4i1.62>
- azmi, Arsy, L., Faqih, F., Lukman, D. A., Fariztia, A. I., Haq, A. M. A. F., & Mujahid, S. I. A. (2024). Gingerol: Anti-inflammatory Compound in Ginger (*Zingiber officinale*) as Potential Drug Ingredient for Rheumatoid Arthritis. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1b), 349–357. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1b.7948>
- Bischoff-Kont, I., & Fürst, R. (2021). Benefits of ginger and its constituent 6-shogaol in inhibiting inflammatory processes. *Pharmaceuticals*, 14(6), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ph14060571>
- Guo, J., Hu, X., Wang, J., Yu, B., Li, J., Chen, J., Nie, X., Zheng, Z., Wang, S., & Qin, Q. (2022). Safety and efficacy of compound methyl salicylate liniment for topical pain: A multicenter real-world study in China. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1015941>
- Handayani, Y., Islamiyati, R., Ismah, K., & Susiloningrum, D. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus* L) Dengan Peredaman DPPH. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 7(2), 103–110. <https://doi.org/10.31596/cjp.v7i2.244>
- Harjunowibowo, D., Wulandari, R., Rizka Ulfana, A., Rohmatika Putri, I., Widya Rahmawati, A., & Ade Rindiani, F. (2023). Tanaman Herbal (Jahe, Katuk). *Penerbit Tahta*, 2–3.
- Hidayanti, F. (2023). Identifikasi Metil Salisilat dalam Minyak Gondopuro (*Gaultheria procumbens* L) dan Sintesis Metil 4-Hidroksibenzoat. *Skripsi UII*.
- Inriani Nasution, Y. (2023). *Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Balsam Aromaterapi Dari Kulit Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia)*. 1–66.
- Kiptiah, M., Ilmannafian, A. G., Darmawan, M. I., & Yulianti, D. A. (2022). Analisis Balsem Stik Aroma Serai Wangi (*Citronella* Oil) dengan Penambahan Minyak Jahe. *Jurnal Teknotan*, 16(1), 13. <https://doi.org/10.24198/jtvol16n1.3>
- Nurfutriyana, Fithri, N. A., & Yanuarti, R. (2022). ANALISIS INTERAKSI KIMIA FOURIER TRANSFORM INFRARED (FTIR) TABLET GASTRORENTIF EKSTRAK DAUN IONTech. *IONTech*, 03(02), 27–33.
- Sakka, L., & Muthmainna, B. (n.d.). *FORMULASI DAN Uji STABILITAS FISIK BALSEM DARI BAHAN AKTIF SEREH (Cymbogopon ciratus)*. 1(1), 22–26.
- Siregar, S. M. N., Dalimunthe, G. I., Lubis, M. S., & Yuniarti, R. (2022). A FORMULASI DAN Uji MUTU FISIK SEDIAAN BALSEM STICK DARI LENGKUAS (*Alpinia galanga* (L.) Willd) DAN LADA HITAM (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Buana Farma*, 2(4), 10–16. <https://doi.org/10.36805/jbf.v2i4.580>
- Srikandi, S., Humaeroh, M., & Sutamihardja, R. (2020). Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Roscoe*) Dengan Metode Maserasi Bertingkat. *Al-Kimiya*, 7(2), 75–81. <https://doi.org/10.15575/ak.v7i2.6545>
- Tatik, W., & Eko, N. R. (2023). Hubungan Antara Postur kerja, Umur, dan Masa Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja di CV. Sada Wahyu Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 1–23.
- Yulin Tristi Handayani, Sukma Dwyastati Biadi, Selly Rahmawati, Amzah Pebrian, Tegar Bagus



Saputra, & Tisnawan. (2023). Formulasi Sediaan Balsam Dari Ekstrak Tanaman Kencur.
Indonesian Journal of Health Science, 3(2), 192–199.