

Formulasi Dan Uji Stabilitas Balsem Stick Minyak Atsiri Buah Pala dan Minyak Atsiri Sereh Wangi Pada Konsentrasi 15%

Elmitra¹, Revi Yenti¹, Zulkarni R¹, Adhelya Rahma Gundari¹

¹ Fakultas Farmasi, Universitas Perintis Indonesia, Padang, Indonesia

Correspondence: elmitrarahman@gmail.com

Informasi Artikel

Riwayat artikel:

Diterima 4 Juli 2026

Direvisi 13 Juli 2026

Disetujui 17 Juli 2026

Keyword:

Balsem Stick; Minyak Atsiri Pala; Minyak Sereh Wangi; Formulasi; Evaluasi Sediaan

ABSTRAK

Balsem stick merupakan sediaan semi padat yang praktis digunakan secara topikal untuk meredakan nyeri otot dan inflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan balsem stick dengan minyak atsiri buah pala (*Myristica fragrans* Houtt) dan minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) dengan total konsentrasi 15%. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan formulasi dalam empat perbandingan: F1 (0:2), F2 (2:0), F3 (2:1), F4 (2:2). Evaluasi sediaan mencakup uji organoleptis, homogenitas, titik leleh, daya lekat, pH, iritasi kulit, serta stabilitas melalui metode uji cycling test yang dilakukan selama 6 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula dapat diformulasikan menjadi balsem stick dengan karakteristik fisik yang stabil. Nilai titik leleh berada di atas 58°C, daya lekat bervariasi antara 88–118 detik, dan pH berada pada kisaran 4,89–5,74 yang aman untuk kulit. Formula F4 (7,5% pala dan 7,5% sereh wangi) memiliki daya lekat tertinggi, aroma khas yang menyenangkan, dan kestabilan terbaik selama penyimpanan, sedangkan sediaan pembanding menunjukkan titik leleh paling tinggi. Kesimpulannya, kedua minyak atsiri ini menghasilkan balsem stick yang aman, stabil, dan baik secara fisik dan sensorik.



© 2025 The Authors. Published by Pendekar Murisha Indonesia. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

PENDAHULUAN

Analgesik merupakan zat atau obat yang berfungsi untuk mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri tanpa menyebabkan hilangnya kesadaran. Salah satu bentuk sediaan analgesik topikal yang banyak dikembangkan adalah balsem stick, yaitu sediaan semipadat yang diaplikasikan langsung pada permukaan kulit untuk memberikan efek terapeutik lokal, seperti meredakan nyeri otot, sakit kepala, dan gangguan pernapasan. Dibandingkan dengan bentuk sediaan topikal lainnya, balsem stick

memiliki beberapa keunggulan, antara lain mudah digunakan, tidak lengket, praktis dibawa, serta memberikan sensasi hangat dan menenangkan pada area yang diaplikasikan (Harahap et al., 2022).

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt.) merupakan tanaman asli Kepulauan Maluku yang dikenal sebagai pala Banda. Tanaman ini menghasilkan buah berbentuk bulat dengan biji besar yang diselimuti fuli beraroma khas. Selain pala, sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) juga merupakan tanaman obat yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Tanaman yang termasuk dalam famili Poaceae ini memiliki daun berbentuk pita dengan panjang sekitar 50–100 cm dan lebar ± 2 cm, berwarna hijau kemerahan, tidak bertangkai, bertekstur kasar, serta mengeluarkan aroma khas ketika diremas. Tulang daunnya tersusun sejajar sepanjang helaian daun, sedangkan bunga dan buahnya relatif jarang ditemukan sehingga bagian yang paling sering dimanfaatkan adalah batang dan daunnya.

Buah pala diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, alkaloid, saponin, minyak atsiri, tanin, miristisin, elemisin, limonena, pektin, enzim lipase, serta asam oleanolat. Selain itu, buah pala juga mengandung berbagai vitamin dan mineral yang berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya. Kandungan metabolit sekunder tersebut menjadikan pala berpotensi sebagai bahan baku alami dalam pengembangan berbagai sediaan farmasi.

Minyak atsiri sereh wangi didominasi oleh senyawa golongan aldehid dan alkohol monoterpen, terutama sitronelal, sitronelol, dan geraniol. Kandungan sitronelal mencapai sekitar 27,89%, sedangkan sitronelol berkisar 11–15%, geraniol 10–12%, geranil asetat 3–8%, dan sitronelal asetat 2–4%. Hasil analisis kromatografi menunjukkan bahwa ketiga senyawa utama tersebut mendominasi komposisi minyak atsiri sereh wangi. Senyawa-senyawa tersebut termasuk kelompok monoterpen (C_{10}) yang tersusun atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen sehingga berperan penting terhadap aktivitas biologis minyak atsiri.

Secara empiris, buah pala telah lama dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan, seperti rematik, nyeri otot, sakit gigi, serta sebagai stimulan sistem saraf pusat. Kandungan minyak atsiri pada biji pala, seperti α -pinen, metil eugenol, myristicin, elemicin, dan safrole, diketahui memiliki aktivitas analgesik, antiinflamasi, stimulan, sekaligus efek sedatif ringan. Selain itu, buah pala juga dilaporkan mampu membantu mengatasi insomnia, memperlancar pencernaan, mengurangi mual, muntah, perut kembung, serta meredakan nyeri haid.

Sementara itu, sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) memiliki berbagai aktivitas farmakologis, antara lain sebagai analgesik, antipiretik, antiinflamasi, antioksidan, antiseptik, antimikroba, dan antidepresan. Aktivitas tersebut terutama dipengaruhi oleh kandungan linalool, geraniol, sitronelol, dan sitronelal yang mampu memberikan efek relaksasi, menenangkan, meningkatkan sirkulasi darah, serta membantu menjaga keseimbangan tekanan darah.

Minyak atsiri merupakan senyawa volatil yang mudah menguap dan tersusun atas berbagai komponen kimia dengan titik didih yang berbeda-beda. Karakteristik tersebut menjadikan minyak atsiri banyak dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam formulasi sediaan topikal, termasuk balsem

stick, karena mampu memberikan efek terapeutik secara lokal. Kombinasi minyak atsiri buah pala dan sereh wangi diperkirakan mampu menghasilkan efek sinergis. Minyak atsiri buah pala berperan sebagai analgesik dan antiinflamasi, sedangkan minyak atsiri sereh wangi memiliki aktivitas antiseptik, antimikroba, serta memberikan efek relaksasi dan menenangkan (Natan et al., 2023; Burdock, 2002). Namun, penelitian mengenai formulasi kombinasi kedua minyak atsiri tersebut dalam bentuk balsem stick masih relatif terbatas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi stabilitas balsem stick yang mengandung kombinasi minyak atsiri buah pala dan minyak atsiri sereh wangi dengan total konsentrasi 15%. Formulasi dibuat dalam empat variasi komposisi, yaitu F1 (100% sereh wangi), F2 (100% pala), F3 (66,7% pala : 33,3% sereh wangi), dan F4 (50% pala : 50% sereh wangi). Variasi komposisi tersebut digunakan untuk mengevaluasi pengaruh perbandingan kedua minyak atsiri terhadap karakteristik fisik, stabilitas, serta potensi terapeutik sediaan balsem stick..

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari–Juli 2025 di Laboratorium Fakultas Farmasi, Universitas Perintis Indonesia (UPERTIS), Padang, Sumatera Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat-alat gelas laboratorium standar, sudip, pH meter, stopwatch, kaca objek, beban 1 kg, oven, gelas arloji, botol semprot, penangas air (water bath), corong, kertas perkamen, timbangan digital, pipet tetes, batang pengaduk, pinset, spatel, termometer, piknometer, melting point apparatus, serta wadah balsem stick.

Bahan yang digunakan meliputi minyak atsiri buah pala (*Myristica fragrans* Houtt.), minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus*), akuades, vaselin album, cera alba, lanolin, parafin cair, isopropil miristat, dan propil paraben.

Prosedur Penelitian

A. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa minyak atsiri buah pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dan minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus*). Kedua minyak atsiri diperoleh dari CV Mikaya Makmur Sejahtera, Surabaya, Indonesia.

B. Formulasi Balsem Stick

Sediaan balsem stick diformulasikan dengan total konsentrasi minyak atsiri sebesar 15%, menggunakan kombinasi minyak atsiri buah pala dan minyak atsiri sereh wangi dalam empat variasi

komposisi, yaitu F1 (100% sereh wangi), F2 (100% buah pala), F3 (66,7% buah pala : 33,3% sereh wangi), dan F4 (50% buah pala : 50% sereh wangi). Variasi formulasi tersebut bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh perbandingan kedua minyak atsiri terhadap karakteristik fisik sediaan.

Setiap formula kemudian dievaluasi berdasarkan parameter organoleptis, daya lekat, homogenitas, titik leleh, pH, iritasi kulit, dan stabilitas selama penyimpanan. Perbedaan komposisi minyak atsiri diperkirakan memengaruhi karakteristik sediaan, seperti aroma, tekstur, daya lekat, serta kestabilan fisiknya. Peningkatan proporsi minyak atsiri sereh wangi diperkirakan menghasilkan aroma yang lebih kuat dan khas, sedangkan kombinasi kedua minyak atsiri diharapkan mampu menghasilkan balsem stick dengan sifat fisik yang baik, stabil, serta nyaman digunakan.

Tabel 1. Formulasi Balsem Stick

BAHAN	F1	F2	F3	F4
Minyak Atsiri Buah Pala	–	15	10	7,5
Minyak Atsiri Sereh Wangi	15	–	5	7,5
Cera alba	20	20	20	20
Paraffin cair	2,4	2,4	2,4	2,4
Lanolin	6	6	6	6
Isopropil miristat	6,4	6,4	6,4	6,4
Propil Paraben	0,1	0,1	0,1	0,1
Vaselin Album ad	100	100	100	100

Keterangan:

- F1: Balsem stick mengandung 15% minyak atsiri sereh wangi tanpa penambahan minyak atsiri buah pala.
- F2: Balsem stick mengandung 15% minyak atsiri buah pala tanpa penambahan minyak atsiri sereh wangi.
- F3: Balsem stick mengandung 10% minyak atsiri buah pala dan 5% minyak atsiri sereh wangi.
- F4: Balsem stick mengandung 7,5% minyak atsiri buah pala dan 7,5% minyak atsiri sereh wangi.



Gambar 1. Sediaan Balsem Stick

Sediaan balsem stick yang mengandung minyak atsiri buah pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dan minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) diformulasikan sesuai dengan komposisi yang tercantum pada Tabel 1 menggunakan metode peleburan (*fusion method*). Seluruh bahan dasar, yaitu cera alba, propil paraben, lanolin, vaselin album, parafin cair, dan isopropil miristat, dilebur di atas penangas air (*water bath*) pada suhu $\pm 85^{\circ}\text{C}$ hingga seluruh bahan mencair dan tercampur secara homogen.

Setelah campuran basis meleleh sempurna dan suhunya menurun hingga tidak terlalu panas, minyak atsiri ditambahkan sesuai dengan komposisi masing-masing formula sambil diaduk hingga homogen. Formula F1 mengandung 15% minyak atsiri sereh wangi tanpa penambahan minyak atsiri buah pala (0:2), Formula F2 mengandung 15% minyak atsiri buah pala tanpa penambahan minyak atsiri sereh wangi (2:0), Formula F3 mengandung kombinasi 10% minyak atsiri buah pala dan 5% minyak atsiri sereh wangi (2:1), sedangkan Formula F4 mengandung kombinasi 7,5% minyak atsiri buah pala dan 7,5% minyak atsiri sereh wangi (2:2). Campuran yang telah homogen kemudian dituangkan ke dalam wadah balsem stick dan dibiarkan memadat pada suhu ruang.

Sebelum diformulasikan, minyak atsiri buah pala dan minyak atsiri sereh wangi dikarakterisasi melalui pengujian bobot jenis dan analisis komponen kimia. Penentuan bobot jenis dilakukan menggunakan piknometer sebagai perbandingan bobot zat di udara pada suhu 25°C terhadap bobot air dengan volume yang sama pada suhu yang sama. Bobot jenis merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri, yang umumnya berada pada kisaran 0,800–1,180 (Guenther, 1987).

Selanjutnya, profil senyawa kimia kedua minyak atsiri dianalisis menggunakan metode Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS). Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen penyusun utama minyak atsiri yang digunakan sebagai bahan aktif dalam formulasi balsem stick.

Setelah proses formulasi selesai, seluruh sediaan dievaluasi melalui pengujian karakteristik fisik yang meliputi pemeriksaan organoleptis, homogenitas, pH, titik leleh, daya lekat, uji iritasi kulit, serta uji stabilitas untuk menentukan mutu fisik dan kestabilan sediaan selama penyimpanan.

Evaluasi Sediaan Balsem Stick Minyak Atsiri Buah Pala dan Minyak Atsiri Sereh Wangi

1. Pemeriksaan Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan aroma sediaan balsem stick sebelum penyimpanan dan setelah disimpan pada suhu ruang selama 6 minggu. Pengamatan bertujuan untuk mengetahui adanya perubahan karakteristik fisik sediaan selama penyimpanan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979).

2. Pemeriksaan Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sebanyak 0,1 g sediaan pada kaca objek hingga membentuk lapisan tipis. Selanjutnya, sediaan diamati secara visual untuk mengetahui keseragaman distribusi bahan. Sediaan dinyatakan memenuhi persyaratan apabila menunjukkan susunan yang homogen tanpa adanya butiran kasar atau pemisahan fase (Ditjen POM, 1979).

3. Uji Titik Leleh

Uji titik leleh dilakukan untuk menentukan suhu saat sediaan balsem stick mulai meleleh hingga mencair seluruhnya. Sebanyak 1 g sediaan dimasukkan ke dalam tabung kapiler, kemudian dianalisis menggunakan melting point apparatus yang mampu meningkatkan suhu secara otomatis serta mencatat rentang titik leleh secara akurat. Penggunaan alat ini memberikan hasil yang lebih presisi dibandingkan metode konvensional karena mampu mengontrol kenaikan suhu dan merekam titik leleh secara real time (Rohmadany et al., 2021).

Menurut SNI 06-3949-1995, sediaan berbasis vaselin atau parafin memiliki titik leleh yang ideal pada kisaran 40–60°C. Namun, untuk sediaan balsem stick, titik leleh yang optimal berada pada kisaran 45–55°C agar sediaan tidak mudah meleleh selama penyimpanan, tetapi tetap mudah diaplikasikan pada kulit (Rahmawati & Rofiqoh, 2021).

4. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang sebanyak 0,5 g sediaan, kemudian meletakkannya di atas kaca objek pertama yang telah ditentukan luasnya. Kaca objek kedua diletakkan di atas sediaan, kemudian diberikan beban sebesar 1 kg selama 5 menit. Setelah beban diangkat, kedua kaca objek dipasang pada alat uji, dan waktu yang diperlukan hingga kedua kaca objek terlepas dicatat sebagai nilai daya lekat sediaan (Azkiya et al., 2017). Sediaan topikal dinyatakan memenuhi persyaratan apabila memiliki daya lekat tidak kurang dari 4 detik (Ulaen et al., 2012).

5. Pemeriksaan pH

Pemeriksaan pH dilakukan menggunakan pH meter. Sebanyak 0,5 g sediaan diencerkan dengan 5 mL akuades, kemudian elektroda pH meter dicelupkan ke dalam campuran hingga diperoleh nilai pH. Sediaan balsem stick dinyatakan memenuhi persyaratan apabila memiliki pH pada kisaran 4,5–6,5 sehingga aman untuk diaplikasikan pada kulit (Purba et al., 2020).

6. Uji Iritasi Kulit

Uji iritasi kulit dilakukan menggunakan metode uji tempel terbuka (open patch test) pada sukarelawan yang memenuhi kriteria penelitian.

- Kriteria inklusi meliputi pria dan wanita berusia 18–50 tahun yang bersedia menjadi sukarelawan dan menandatangani lembar persetujuan (informed consent).
- Kriteria eksklusi meliputi sukarelawan yang memiliki riwayat alergi kulit atau sedang menderita penyakit kulit.
- Kriteria drop-out meliputi sukarelawan yang tidak mematuhi prosedur penelitian atau mengundurkan diri sebelum penelitian selesai.

Pengujian dilakukan dengan mengoleskan sebanyak 0,1 g balsem stick pada bagian dalam lengan bawah dengan diameter pengolesan sekitar 3 cm. Sediaan dibiarkan selama 24 jam tanpa dibilas. Setelah periode pengamatan selesai, dilakukan evaluasi terhadap adanya tanda-tanda iritasi berupa eritema (kemerahan) dan edema (pembengkakan). Sediaan dinyatakan memenuhi persyaratan apabila tidak menimbulkan gejala iritasi pada kulit.

7. Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan menggunakan metode cycling test untuk mengetahui kestabilan fisik sediaan terhadap perubahan suhu yang berulang. Sediaan disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke suhu 40°C selama 24 jam berikutnya. Perlakuan tersebut dihitung sebagai satu siklus dan diulang sebanyak enam siklus (Gozali et al., 2009).

Setelah setiap siklus selesai, dilakukan pengamatan terhadap karakteristik fisik sediaan yang meliputi organoleptis, homogenitas, pH, titik leleh, dan daya lekat. Metode cycling test digunakan untuk mensimulasikan kondisi penyimpanan ekstrem yang mungkin dialami produk selama proses distribusi dan penyimpanan sehingga dapat diketahui kestabilan fisik sediaan terhadap perubahan suhu yang berulang.

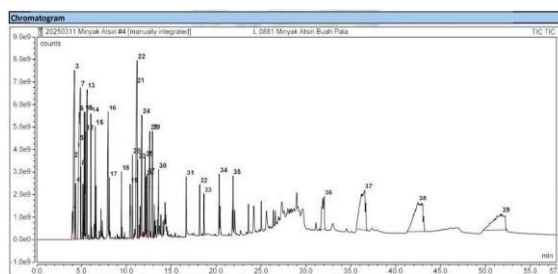
Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan hasil evaluasi dari masing-masing formula balsem stick yang mengandung kombinasi minyak atsiri buah pala dan sereh wangi. Data yang diperoleh dari setiap parameter uji, seperti pemeriksaan organoleptis, homogenitas, titik

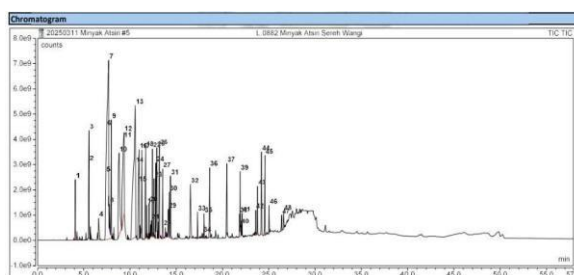
leleh, daya lekat, Ph, iritasi kulit, dan stabilitas sediaan, disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi. Hasil analisis tersebut digunakan untuk menentukan formula balsem stick terbaik yang memenuhi kriteria fisik dan stabilitas sediaan yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil dan pembahasan dari penelitian untuk menguji minyak atsiri pala dan sereh wangi konsentrasi 15%



Gambar 2. Kromatogram Minyak Atsiri Pala



Gambar 3. Kromatogram Minyak Sereh Wangi

Hasil Uji Identifikasi Minyak Atsiri

Berdasarkan hasil analisis kandungan kimia minyak atsiri buah pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dan minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) menggunakan metode Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS), diperoleh karakteristik organoleptis, bobot jenis, serta profil senyawa kimia dari masing-masing minyak atsiri.

Hasil karakterisasi organoleptis berdasarkan Certificate of Analysis (COA) menunjukkan bahwa minyak atsiri buah pala dan minyak atsiri sereh wangi memiliki bentuk cair yang jernih dengan karakteristik yang berbeda. Minyak atsiri buah pala berwarna kuning muda, memiliki aroma khas yang kuat, serta rasa pedas. Sementara itu, minyak atsiri sereh wangi berwarna kuning pucat dengan aroma khas citrus dan rasa getir.

Pemeriksaan bobot jenis menggunakan piknometer menunjukkan bahwa minyak atsiri buah pala memiliki bobot jenis sebesar 0,920 g/mL, sedangkan minyak atsiri sereh wangi memiliki bobot jenis sebesar 0,948 g/mL. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua minyak atsiri memenuhi karakteristik fisik yang sesuai sebagai bahan baku formulasi sediaan balsem stick.

Hasil analisis menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa minyak atsiri buah pala mengandung 39 komponen senyawa. Senyawa utama dengan persentase area tertinggi berturut-turut adalah Myristyl myristate (11,34%), Rescinamine (9,89%), dan γ -terpinene (5,10%). Sementara itu, minyak atsiri sereh wangi mengandung 48 komponen senyawa. Senyawa dengan persentase area tertinggi adalah Triacetin (14,44%), Eucalyptol (10,77%), dan cis-9-Tetradecen-1-ol (7,59%).

Evaluasi Sediaan Balsem Stick

Hasil pengamatan organoleptis selama enam minggu penyimpanan menunjukkan bahwa seluruh formula balsem stick, termasuk sediaan pembanding, tidak mengalami perubahan bentuk, warna, maupun aroma. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki stabilitas organoleptis yang baik selama periode penyimpanan.

Hasil pemeriksaan homogenitas menunjukkan bahwa seluruh formula balsem stick dan sediaan pembanding memiliki distribusi bahan yang homogen selama enam minggu pengamatan. Setelah dioleskan pada kaca objek, tidak ditemukan adanya butiran kasar maupun pemisahan fase pada seluruh sediaan, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua formula memenuhi persyaratan homogenitas.

Uji titik leleh menunjukkan seluruh sediaan balsem stick memiliki kestabilan termal baik sebelum dan sesudah penyimpanan selama 6 minggu. Formula F1 menunjukkan sedikit peningkatan titik leleh setelah penyimpanan, menandakan kestabilan yang baik terhadap perubahan suhu. Formula F2 juga mengalami kecenderungan serupa dengan peningkatan kecil pada titik lelehnya. Sementara itu, formula F3 dan F4 memperlihatkan penurunan tipis pada titik leleh setelah penyimpanan, namun masih berada dalam kisaran stabil. Adapun sediaan pembanding mengalami sedikit penurunan titik leleh setelah penyimpanan, yang menunjukkan adanya pengaruh kecil dari kondisi penyimpanan terhadap kestabilan fisik sediaan. Berikut uji daya lekat:

Tabel 2. Hasil Sediaan Balsem Stick

Sediaan	Waktu (Detik)
F1	105,3
F2	80,3
F3	93,6
F4	119
Pembanding	39,3

Tabel 2. menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri sereh cenderung menurunkan daya lekat balsem stick. F1 tanpa minyak atsiri memiliki daya lekat tertinggi (105,3 detik), sedangkan F4 dengan konsentrasi tertinggi (25%) memiliki daya lekat terendah (39,3 detik).

Tabel 3. Hasil Uji Titik Leleh Sediaan Balsem Stick

Formula	Titik Leleh Sebelum Penyimpanan (°C)	Titik Leleh Sesudah Penyimpanan (°C)	Keterangan
F1	58,8 ± 0,15	59,3 ± 0,55	Stabil, sedikit meningkat

F2	58,8 ± 0,28	59,7 ± 0,60	Stabil, sedikit meningkat
F3	62,4 ± 0,41	61,1 ± 0,15	Stabil, sedikit menurun
F4	62,0 ± 0,32	61,1 ± 0,45	Stabil, sedikit menurun
Pembanding	63,2 ± 0,35	62,3 ± 0,55	Stabil, sedikit menurun

Berdasarkan Tabel 3, seluruh formula balsem stick menunjukkan kestabilan termal yang baik selama penyimpanan enam minggu. Perubahan titik leleh yang terjadi relatif kecil, baik peningkatan maupun penurunan, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua sediaan memiliki stabilitas fisik yang tetap terjaga.

Tabel 4. pH Balsem Stick Minyak Atsiri Selama 6 Minggu

Formula	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6
F1	5,24 ± 0,11	5,08 ± 0,14	5,03 ± 0,13	5,29 ± 0,15	5,44 ± 0,24	5,28 ± 0,17
F2	5,29 ± 0,17	5,14 ± 0,27	5,35 ± 0,14	5,34 ± 0,19	5,31 ± 0,12	5,28 ± 0,24
F3	5,53 ± 0,33	5,28 ± 0,14	5,29 ± 0,15	5,38 ± 0,08	5,41 ± 0,22	5,31 ± 0,16
F4	5,53 ± 0,18	5,66 ± 0,31	5,46 ± 0,10	5,65 ± 0,24	5,48 ± 0,29	5,30 ± 0,25
Pembanding	5,60 ± 0,17	5,36 ± 0,12	5,52 ± 0,26	5,44 ± 0,23	5,74 ± 0,33	5,63 ± 0,26

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan pH balsem stick minyak atsiri selama 6 minggu bahwa semua formula balsem stick yang mengandung minyak atsiri buah pala dan sereh wangi memiliki pH dalam rentang aman untuk penggunaan topikal selama enam minggu penyimpanan. Selain itu, uji iritasi pada 20 sukarelawan menunjukkan tidak adanya tanda eritema maupun edema, sehingga seluruh sediaan dapat dikatakan aman digunakan pada kulit.

Pada uji stabilitas setelah dilakukan cycling test selama enam siklus (suhu 4°C dan 40°C), tidak ditemukan perubahan pada bentuk, bau, dan warna seluruh sediaan. Semua formula menunjukkan tidak terjadi pemisahan fase (TM) pada semua kondisi suhu. Hal ini membuktikan bahwa sediaan stabil terhadap fluktuasi suhu dan penyimpanan ekstrem.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan balsem stick yang mengandung minyak atsiri buah pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dan minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus*), serta mengevaluasi karakteristik fisikokimia, keamanan, dan stabilitas sediaan yang dihasilkan. Minyak atsiri yang digunakan dalam formulasi merupakan bahan baku komersial yang telah dilengkapi dengan Certificate of Analysis (COA) sehingga mutu bahan dapat dipastikan sebelum digunakan dalam proses formulasi.

Secara organoleptis, minyak atsiri buah pala berupa cairan jernih berwarna kuning muda dengan aroma khas yang kuat, pedas, dan sedikit manis, sedangkan minyak atsiri sereh wangi berupa cairan jernih berwarna kuning pucat dengan aroma citrus yang segar. Karakteristik tersebut sesuai dengan spesifikasi yang tercantum pada COA dan menunjukkan bahwa kedua minyak atsiri memenuhi persyaratan mutu sebagai bahan aktif sediaan farmasi. Selain itu, hasil pengukuran bobot jenis menunjukkan bahwa minyak atsiri buah pala memiliki bobot jenis sebesar 0,920 g/mL, sedangkan minyak atsiri sereh wangi sebesar 0,948 g/mL. Nilai tersebut masih berada dalam rentang spesifikasi COA sehingga mengindikasikan tingkat kemurnian dan kestabilan fisik yang baik.

Analisis menggunakan metode Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS) menunjukkan bahwa minyak atsiri buah pala mengandung 39 komponen senyawa, dengan komponen dominan berupa Myristyl myristate (11,34%), Rescinamine (9,89%), dan γ -terpinene (5,10%). Senyawa-senyawa tersebut didominasi oleh golongan terpenoid, ester, dan senyawa aromatik yang diketahui memiliki aktivitas farmakologis, seperti antiinflamasi, antibakteri, serta berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam formulasi farmasi dan kosmetik.

Sementara itu, minyak atsiri sereh wangi mengandung 48 komponen senyawa dengan komponen utama berupa Triacetin (14,44%), Eucalyptol (10,77%), dan cis-9-Tetradecen-1-ol (7,59%). Selain ketiga senyawa utama tersebut, minyak atsiri sereh wangi juga mengandung berbagai senyawa minor, seperti linalool, geraniol asetat, sitronelal asetat, dan berbagai turunan alkohol maupun aldehida. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut berkontribusi terhadap aktivitas antiseptik, antimikroba, antiinflamasi, serta efek relaksasi yang dimiliki minyak atsiri sereh wangi.

Hasil evaluasi organoleptis menunjukkan bahwa seluruh formula balsem stick tetap memiliki bentuk setengah padat yang stabil serta tidak mengalami perubahan warna maupun aroma selama penyimpanan enam minggu. Stabilitas organoleptis tersebut diduga dipengaruhi oleh kestabilan senyawa utama pada kedua minyak atsiri, seperti myristyl myristate, γ -terpinene, eucalyptol, dan citral, yang relatif tahan terhadap oksidasi ringan. Selain itu, penggunaan basis hidrokarbon seperti vaselin album dan parafin berperan sebagai lapisan oklusif yang mampu menghambat penguapan komponen volatil sehingga aroma khas minyak atsiri tetap terjaga selama penyimpanan.

Perubahan warna dan aroma pada sediaan topikal umumnya terjadi akibat degradasi komponen volatil karena paparan cahaya, panas, maupun oksigen. Namun, pada penelitian ini tidak ditemukan perubahan organoleptis yang berarti. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh penyimpanan sediaan dalam wadah tertutup rapat serta adanya kandungan senyawa antioksidan alami, seperti eugenol, linalool, geraniol, dan sitronelal, yang mampu menghambat proses oksidasi selama penyimpanan.

Pemeriksaan homogenitas menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki distribusi bahan yang merata tanpa adanya butiran kasar maupun pemisahan fase. Homogenitas yang baik menunjukkan bahwa proses pencampuran berlangsung secara optimal sehingga bahan aktif dapat terdistribusi secara merata dalam basis balsem stick. Kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh

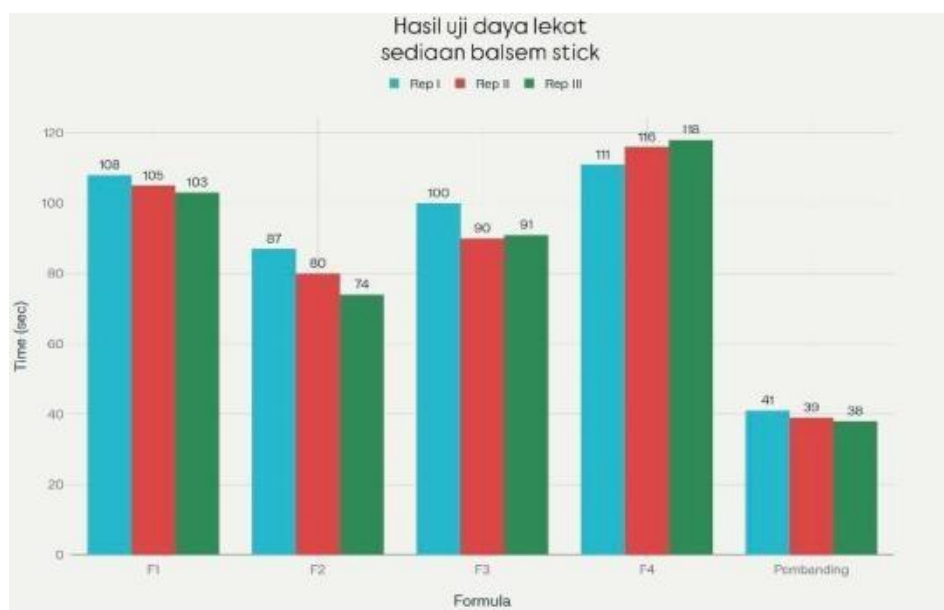
penggunaan cera alba dan basis hidrokarbon yang mampu mempertahankan kestabilan sistem semipadat.

Hasil uji titik leleh menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki titik leleh yang relatif stabil sebelum dan sesudah penyimpanan selama enam minggu. Formula F1 dan F2 mengalami sedikit peningkatan titik leleh setelah penyimpanan, sedangkan Formula F3, F4, dan sediaan pembanding mengalami sedikit penurunan, namun seluruhnya masih berada dalam kisaran yang stabil. Peningkatan titik leleh pada F1 dan F2 diduga disebabkan oleh proses maturation effect, yaitu pemadatan struktur matriks balsem selama penyimpanan sehingga susunan parafin dan vaselin menjadi lebih rapat. Sebaliknya, penurunan kecil pada Formula F3 dan F4 kemungkinan dipengaruhi oleh volatilitas sebagian komponen minyak atsiri, seperti sitronelal dan geraniol, yang memiliki titik didih relatif rendah.



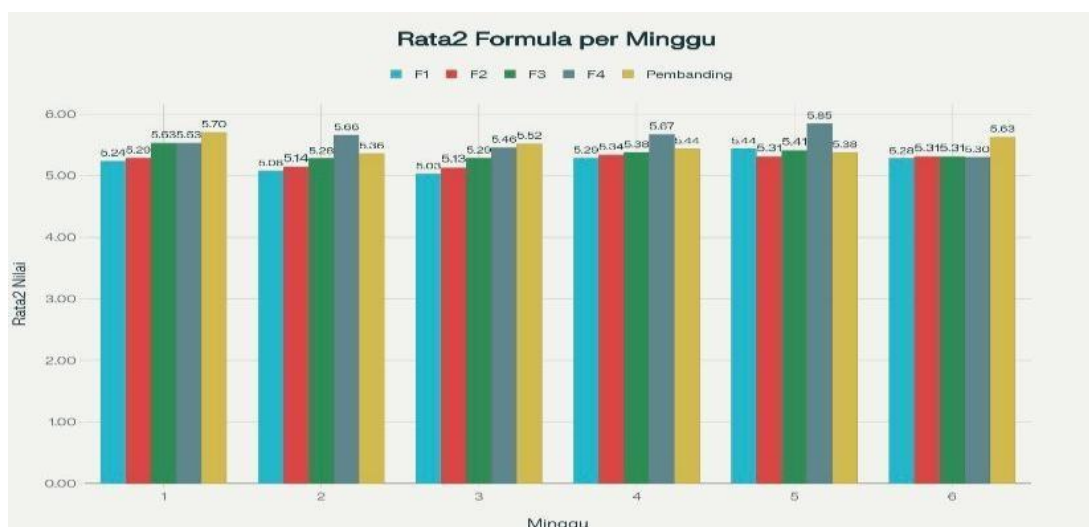
Gambar 4. Hasil Uji Titik Leleh Sediaan Balsem Stick

Hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa Formula F4 memiliki waktu adhesi paling lama, sedangkan sediaan pembanding memiliki daya lekat paling rendah. Daya lekat yang tinggi menunjukkan kemampuan sediaan untuk mempertahankan kontak dengan permukaan kulit dalam waktu yang lebih lama sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas terapi. Namun demikian, daya lekat yang terlalu tinggi juga perlu dipertimbangkan karena dapat mengurangi kenyamanan pengguna saat aplikasi maupun pelepasan sediaan dari kulit. Oleh karena itu, keseimbangan antara daya lekat dan kenyamanan penggunaan menjadi salah satu parameter penting dalam pengembangan sediaan topikal.



Gambar 5. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Balsem Stick

Seluruh formula memiliki nilai pH berkisar 5,0–5,4, sehingga masih berada dalam rentang pH fisiologis kulit (4,5–6,5). Nilai pH yang stabil selama enam minggu menunjukkan bahwa formulasi mampu mempertahankan keseimbangan keasaman sediaan sehingga aman digunakan secara topikal dan tidak berpotensi mengganggu fungsi pelindung kulit.



Gambar 5. Hasil Uji pH Sediaan Balsem Stick

Hasil uji iritasi menunjukkan bahwa seluruh formula memperoleh nilai Primary Irritation Index (PII) = 0, yang termasuk dalam kategori tidak mengiritasi. Tidak ditemukannya gejala eritema maupun edema pada seluruh sukarelawan menunjukkan bahwa kombinasi minyak atsiri buah pala dan serih wangi pada konsentrasi yang digunakan aman diaplikasikan pada kulit.

Pengujian stabilitas menggunakan metode cycling test selama enam siklus juga menunjukkan bahwa seluruh formula tidak mengalami perubahan bentuk, warna, aroma, maupun pemisahan fase. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formulasi memiliki kestabilan fisik yang baik terhadap perubahan suhu ekstrem selama penyimpanan. Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa seluruh

formula balsem stick kombinasi minyak atsiri buah pala dan minyak atsiri sereh wangi memenuhi persyaratan mutu fisik, stabilitas, serta keamanan sebagai sediaan semipadat topikal.

KESIMPULAN

Minyak atsiri buah pala (*Myristica fragrans* Houtt) dan minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) konsentrasi 15% dengan perbandingan F1 (0:2), F2 (2:0), F3 (2:1), F4 (2:2) dapat diformulasikan dalam sediaan balsem stick. Hal ini dibuktikan dengan hasil evaluasi organoleptis, homogenitas, uji titik leleh, uji daya lekat, pemeriksaan pH, uji iritasi kulit dari seluruh formula yang dilakukan selama 6 minggu menunjukkan bentuk setengah padat, stabil, homogen, titik leleh yang tinggi ($>60\text{ }^{\circ}\text{C}$), serta nilai pH dalam rentang aman untuk kulit (4,5–6,5). Selain itu, semua formula tidak menunjukkan tanda iritasi kulit (nilai PII = 0) dan tahan terhadap fluktuasi suhu berdasarkan uji stabilitas cycling test (termasuk metode freeze and thaw) sehingga sediaan memenuhi kriteria mutu fisik dan keamanan sediaan topikal..

DAFTAR PUSTAKA

- Azkiya, Z., Ariyani, H., & Nugraha, T. (2017). Evaluasi sifat fisik krim ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) sebagai antinyeri. *Journal of Current Pharmaceutica Sciences*, 1(1), 12–18.
- Burdock, G. A. (2002). *Fenaroli's handbook of flavor ingredients* (4th ed.). CRC Press.
- Bustan, D. M., Febriyarni, & Pakpahan, H. (2008). Pengaruh waktu ekstraksi dan ukuran partikel terhadap berat oleoresin jahe yang diperoleh dalam berbagai jumlah pelarut organik (metanol). *Jurnal Teknik Kimia*, 15, 1–4.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Farmakope Indonesia* (Jilid III). Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Devi, S. (2023). Pengaruh perbedaan kombinasi basis hidrokarbon terhadap karakteristik fisik sediaan salep ekstrak etanolik daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Journal of Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 2(2), 123–131.
- Ellyza, A., Rahman, R., & Siregar, S. M. N. (2023). Formulasi dan evaluasi fisik balsem stick kombinasi minyak atsiri sereh wangi dan cera alba. Penerbit Ilmu Farmasi Nusantara.
- Guenther, E. (1987). *Minyak atsiri* (Jilid I). Penerbit Universitas Indonesia.
- Harahap, H., Siregar, A. M., & Nasution, M. (2022). Potensi minyak atsiri dalam produk sediaan topikal di Indonesia. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Farmasi*, 12(3), 145–155.

- Hartari, W. R., Hidayati, S., Utomo, T. P., Sartika, D., & Suharyono. (2024). Characterization of leaf essential oil from nutmeg (*Myristica fragrans*) cultivated on agroforestry land. *Jurnal Sylva Lestari*, 12(1), 100–112. <https://doi.org/10.23960/jsl.v12i1.100-112>
- Murti, R. A. (2018). Identifikasi enterotoksin *Staphylococcus aureus* dengan teknik kromatografi gas spektrometer massa dari sampel makanan [Skripsi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang].
- Natan Pareta, D. (2023). Potensi minyak atsiri biji pala dalam pengembangan bahan alam sebagai sumber obat. *Majalah INFO Sains*, 4(1), 1–3.
- Purba, O. H., Tumanggor, N. T., Syafitri, A., Meliala, L., & Simorangkir, D. M. (2020). Pembuatan sediaan balsem stick dari sereh (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) sebagai aromaterapi. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 3(1), 75–81.
- Rahmawati, S. (2023). Formulasi sediaan balsem stick oleoresin biji pala (*Myristica fragrans* Houtt.). *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 10(2), 117–124.
- Siregar, S. M. N., Dalimunthe, G. I., Lubis, M. S., & Yuniarti, R. (2022). 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.
- Ulaen, S. P. J., Banne, Y. S., & Ririn, A. (2012). Pembuatan salep anti jerawat dari ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(2), 45–49.
- Widnyana, I. K. A. W., Subaidah, W. A., & Hanifa, N. I. (2021). Optimasi formula stick balm minyak atsiri daun sereh (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 10(2), 16–24..