

Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Balsem dari Minyak Atsiri Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.)

¹Winda, ²Tri Diana Puspita Rini

¹) Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker Universitas Islam Sultan Agung

²) Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker Universitas Islam Sultan Agung

Email: winda19990509@gmail.com

Abstrak

Minyak atsiri Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) berpotensi sebagai obat karena mengandung senyawa kimia 1,8-cineol, camphor, α -pinene limonene, camphene dan linalool yang bekerja sebagai analgesik dan aromaterapi. Salah satu sediaan farmasi yang dapat digunakan sebagai analgesik dan aromaterapi ialah sediaan balsem karena dari sediaan balsem dapat mengatasi nyeri skala ringan dan rasa stres. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi cera alba dan mentol terhadap sifat fisik balsem, serta mengetahui konsentrasi cera alba dan mentol yang paling optimum. Sampel yang digunakan adalah minyak atsiri bunga kenanga. Minyak atsiri rosemary dibuat sediaan balsem dalam 5 formulasi dengan variasi cera alba 5% -11% dan mentol 1% -7%. Kelima formulasi diuji sifat fisiknya meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat dan daya sebar. Hasil uji digunakan untuk mencari formula optimum dengan metode simplex lattice design (SLD) dan kelima formulasi mendapatkan satu formula terbaik yaitu formulasi 5 dengan konsentrasi cera alba 5% dan Mentol 6%.

Kata kunci: Balsem, Minyak Atsiri Rosmery, SLD

Abstract

*Rosemary essential oil (*Rosmarinus officinalis* L.) has the potential as a medicine because it contains chemical compounds 1,8-cineol, camphor, α -pinene limonene, camphene and linalool which work as analgesics and aromatherapy. One of the pharmaceutical preparations that can be used as an analgesic and aromatherapy is a balm preparation because the balm preparation can overcome mild pain and stress. This study aims to determine the effect of cera alba and menthol concentrations on the physical properties of the balm, and to determine the most optimum concentration of cera alba and menthol. The sample used was ylang-ylang essential oil. Rosemary essential oil was made into a balm preparation in 5 formulations with variations of cera alba 5% -11% and menthol 1% -7%. The five formulations were tested for their physical properties including organoleptic, homogeneity, pH, adhesion and spreadability. The test results were used to find the optimum formula using the simplex lattice design (SLD) method and the five formulations obtained one best formula, namely formulation 5 with a concentration of cera alba 5% and Menthol 6%.*

Keywords: Balm, Rosemary Essential Oil, SLD

Pendahuluan

Indonesia merupakan Negara yang memiliki keanekaragaman tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber minyak atsiri. Kebutuhan minyak atsiri dunia semakin meningkat seiring dengan meningkatnya perkembangan industri modern seperti parfum, kosmetik, makanan, aromaterapi dan obat-obatan. Sedangkan minyak atsiri dibidang kesehatan dapat digunakan sebagai antiseptic, antiinflamasi, analgetik, dan sedatif. Minyak atsiri dikenal dengan istilah minyak mudah menguap atau minyak terbang, merupakan senyawa yang umumnya berwujud cairan, diperoleh dari bagian tanaman akar, kulit, batang, daun, buah, biji maupun dari bunga dengan cara penyulingan (Putri, Suryati, Meriatna, Ishak, & Nurlaila, 2022).

Minyak atsiri merupakan salah satu metabolit sekunder dengan sifat mudah menguap pada suhu kamar dan memiliki aroma yang khas. Beberapa minyak atsiri dalam penggunaannya dapat digunakan sebagai obat penenang (relaksasi), antibakteri, antivirus, diuretik dan vasodilator (Sofiyana dan Nikmah Nuur, 2023).

Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) merupakan tumbuhan kelompok famili Lamiaceae. Rosemary mengandung metabolit sekunder seperti terpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan polifenol. Minyak atsiri Rosemary dengan kandungan 1,8-cineol, camphor, α -pinene limonene, camphene dan linalool. Rosemary dapat dimanfaatkan sebagai teh, bahan tambahan makanan, anti nyeri, kram menstruasi, merangsang pertumbuhan dan merawat rambut, selain itu dapat dimanfaatkan sebagai aromaterapi untuk menurunkan tingkat kecemasan dan meningkatkan daya ingat (Oktaviani, 2023).

Berdasarkan penelitian (Khalil dan Omar M, 2024) menyatakan bahwa minyak atsiri rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) mengandung ucalyptol (1,8-cineole), α -pinene, kamper, kamfena, dan borneol. Aktivitas antioksidan minyak atsiri rosemary dapat mengurangi stres oksidatif dan cedera sel, sementara sifat anti-inflamasinya dapat meredakan nyeri dan peradangan. Hal ini menunjukkan bahwa minyak atsiri rosemary dapat menjadi bahan alami terapeutik yang berharga untuk digunakan dalam farmasi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Pehlivan & Karadakovan, 2019) mengatakan bahwa dengan sepuluh tetes jahe (2,5%) dan rosemary (2,5%) sebagai minyak esensial total 5% memiliki efek analgesik dan meningkatkan sirkulasi dan berdasarkan penelitian (Dalimunthe, 2019) mengatakan minyak atsiri rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) dapat diformulasikan menjadi krim pijat aromaterapi. Penelitian yang dilakukan (Sofiyana dan Nikmah Nuur, 2023) telah melakukan uji kemurnian produk dan evaluasi sediaan roll on aromaterapi dengan konsentrasi 0%, 2%, 4%, dan 8%. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan bahwa formulasi roll on aromaterapi minyak atsiri rosemary pada uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, dan uji iritasi sudah memenuhi standar yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan minyak atsiri rosemary berpotensi dibuat dalam bentuk sediaan balsem. minyak atsiri rosemary berpotensi dibuat dalam bentuk sediaan balsem.

Umumnya dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia memanfaatkan minyak atsiri dalam bentuk sediaan minyak topikal. Oleh karena itu, perlu inovasi untuk

meningkatkan kenyamanan dan kemudahan dalam pengaplikasiannya. Balsem merupakan sediaan yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia. Balsem sering dimanfaatkan sebagai penghangat tubuh, meringankan sakit kepala, sakit perut, menghilangkan gatal akibat gigitan serangga, pegal-pegal, hidung tersumbat dan juga biasa digunakan untuk pijat dan aromaterapi (Ristiarahman, Sari, & Kurnianto, 2024).

Metode penelitian

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode penelitian eksperimental

2. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variasi kadar cera alba dan mentol

b. Variabel Terikat

Sifat fisik sediaan balsem

3. Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Penelitian ini mulai dilakukan selama 4 minggu.

4. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental. Faktor yang diteliti yaitu sifat fisik untuk mendapatkan formula optimum sediaan balsem minyak atsiri rosemary. Dalam penelitian ini dibuat sediaan balsem dengan variasi konsentrasi cera alba dan mentol. Pada tahap formulasi untuk menentukan penggunaan bahan tambahan atau eksipien dengan metode *Simplex Lattice Design* (SLD). *Simplex Lattice design* merupakan salah satu metode optimasi yang digunakan untuk menentukan formula optimal dari suatu campuran bahan dengan membuat komposisi campuran atau jumlah yang konstan. Metode *Simplex Lattice Design* lebih efektif dibandingkan dengan metode lain, karena penggunaannya yang lebih cepat dan tidak memerlukan banyak bahan. Formula yang digunakan dengan berbagai jumlah komposisi bahan yang berbeda dengan minimal terdiri dari dua komponen bahan (Rulin *et.al.*, 2023). Metode ini dapat digunakan untuk optimasi formula pada berbagai jumlah komposisi bahan yang berbeda, sehingga menghasilkan formula optimum yang memiliki sifat-sifat fisik yang diharapkan.

a. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, cawan porselin, gelas ukur, gunting, kertas perkamen, objek glass, penangas air, pH meter, pipet tetes, sendok tanduk, timbangan analitik, wadah balsem.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, cera alba, es batu, mentol, minyak atsiri rosmay, paraffin dan vaselin.

b. Formula

Tabel 1. Berikut ini rancangan formula sediaan balsem minyak atsiri

No	Bahan	Fungsi	Range %	Konsentrasi (%)				
				F1	F2	F3	F4	F5
1	Minyak atsiri rosemary	Zat aktif	-	8	8	8	8	8
2	Cera alba	Stabilizing agent	5-20	6.25	10	8.75	7.5	5
3	Mentol	Pemberi rasa dingin	0.05-10	4.75	1	2.25	3.5	6
4	Paraffin	Memadatkan basis balsem	10-30	12	12	12	12	12
5	Vaselin album ad	Pelekat	-	20 g	20 g	20 g	20 g	20 g

(Rowe, 2009).

c. Prosedur Kerja

Proses pembuatan sediaan balsem terdiri dari pertama timbang semua bahan yang ada yaitu paraffin, vaselin album, cera alba dan minyak serai wangi, lalu vaselin album, cera alba paraffin solidum dileburkan di atas penangas air, hingga mencair itu merupakan campuran pertama. Setelah itu campuran pertama tadi diangkat dari penangas, setelah suhunya mulai agak dingin, maka dicampurkan dengan minyak roesemary dengan konsentrasi 8% kemudian di aduk hingga homogen, setelah di aduk hingga homogen balsem yang telah homogen dimasukkan ke dalam wadah dan ditutup.

d. Evaluasi Pengujian

Uji sediaan balsem meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar dan uji daya lekat (Audhina, Hutahaen, & Basith, 2023)

1) Uji Organoleptik

Dilakukan dengan menggunakan indra manusia dengan cara melihat warna dan bentuk, mencium bau, menyentuh tekstur dan merasakan efek yang ditimbulkan

2) Uji Homogenitas

Dilakukan dengan cara meletakkan sediaan secukupnya di atas plat kaca dan ditimpa plat kaca lain di atasnya kemudian dilihat apakah ada gumpalan kasar pada sediaan.

3) Uji Pengukuran pH

Dilakukan dengan cara menimbang sediaan 0,5 gram diencerkan dengan 5 ml akuades dan diukur dengan pH meter.

4) Uji Daya Lekat

Dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 0,5 gram sediaan lalu diletakkan pada objek glass. Pada alat uji daya lekat, ditambahkan beban 500 gram dan diamkan selama 1 menit. Setelah satu menit beban 50 gram yang diikat dialat diturunkan, lalu dicatat waktu lepas plat kacanya. Nilai uji daya lekat yang baik untuk balsem adalah lebih dari 4 detik.

5) Uji Daya Sebar

Dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 0,5 gram setiap sediaan diletakkan ditengah plat kaca. Beri beban plat kaca yang lain di atas balsem lalu ditindih dengan beban 50 gram selama 1 menit lalu ukur diameternya menggunakan penggaris. Sediaan balsem yang baik memiliki daya sebar yaitu 3-5cm.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 2. Hasil Uji Evaluasi Fisik Sediaan Balsem

Formula	Organoleptik			Homogenitas	pH	Daya sebar (cm)	Daya lekat (detik)
	Warna	Tekstur	Bau				
1	Putih	Setengah Padat	Khas Rosemary	Homogen	6.45	5	24.52
2	Putih	Padat	Khas Rosemary	Homogen	6.24	3.5	53.38
3	Putih	Padat	Khas Rosemary	Homogen	6.05	3.7	38.4
4	Putih	Setengah Padat	Khas Rosemary	Homogen	6.14	4.5	37.89
5	Putih	Setengah Padat	Khas Rosemary	Homogen	6.07	5	19.3

Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa semua warna pada formula memiliki warna yang sama yaitu putih, bau yang dihasilkan juga semuanya sama yaitu berbau khas Rosemary dan tekstur yang diperoleh berbeda yaitu dimana pada F1, F4, F5 tekstur balsem setengah padat dan pada F2, F3 tekstur pada balsem didapatkan padat. Perbedaan tekstur pada balsem ini disebabkan karena penggunaan variasi cera alba yang digunakan pada masing-masing formula, hal ini sudah sesuai dengan penelitian dari Tuomela et al., 2016 yang menyebutkan semakin tinggi konsentrasi stabilizing agen yang digunakan maka akan semakin padat konsistensinya.

Hasil Pengujian Homogenitas sediaan balsem diperoleh seluruh formula menunjukkan hasil yang homogen, hal ini sudah sesuai dengan penelitian Salsabila *et al.*, 2023 yang menyatakan bahwa sediaan dikatakan homogen apabila tidak terdapat partikel-partikel kasar pada sediaan sehingga menandakan bahwa semua bahan dapat tercampur

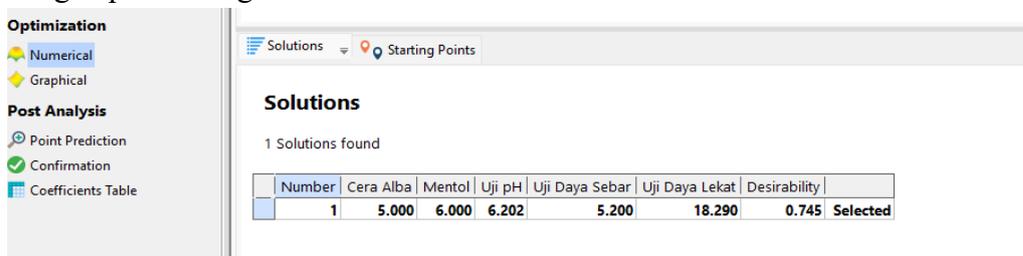
dengan baik. Berdasarkan hasil yang dilihat dari bentuk visual sediaan menunjukkan bahwa penggunaan variasi mentol dan cera alba tidak ada pengaruh terhadap homogenitas balsem.

Uji pH yang diperoleh pada formulasi gel memiliki rata pH 6 dimana nilai tersebut memenuhi standar pH kulit normal dengan nilai pH 4,5-6,5. Hal ini sudah sesuai dengan penelitian Salsabila et al., 2023 yang menyatakan bahwasanya Apabila nilai pH terlalu tinggi (basa) maka akan menyebabkan kulit kering dan bersisik, sedangkan jika pH terlalu rendah (asam) maka akan mengakibatkan iritasi kulit.

Uji daya lekat sediaan balsem memenuhi standar daya lekat balsem. Hasil yang didapatkan yaitu berkisar antara 19.3- 53.38 detik. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan balsem yang dihasilkan mampu melekat dengan baik pada kulit. Dari uji tersebut diketahui bahwa daya lekat terlama pada formulasi 2 selama 53.38 dan dan formulasi 3 yaitu selama 38.4 detik. Dari hasil tersebut, diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan dalam suatu formula, maka semakin lama pula daya lekat balsem. Dengan adanya peningkatan konsentrasi sabilizing agen menyebabkan konsistensi balsem yang meningkat pula.

Uji daya sebar sediaan balsem memenuhi syarat rata-rata dimana persyaratan daya sebar sediaan balsem yang baik adalah 3-5 cm. Hasil uji daya sebar yang didapatkan sudah sesuai dengan pernyataan dari Ayu et al., 2024 yang menyatakan bahwa semakin kecil konsentrasi cera alba yang digunakan dalam formula balsem, maka semakin besar daya sebar yang dihasilkan, begitupun sebaliknya semakin tinggi konsentrasi gelling agent yang digunakan dalam formula balsem maka semakin kecil daya sebar yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan Konsentrasi cera alba yang terlalu tinggi akan mempengaruhi kekentalan dari sediaan balsam. Semakin tinggi konsentrasinya, maka semakin padat balsam dan mengurangi daya sebar formulasinya.

Uji fisik sediaan balsem yang diperoleh dianalisis menggunakan design expert versi 13 dan didapatkan nilai desirability dari 5 formula yaitu 1. Nilai desirability yang mendekati 1 menunjukkan jika program tersebut mampu menciptakan produk yang semakin mendekati rentang yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil optimasi yang telah dimasukan ke dalam design expert mendapatkan formula optimum yaitu formula 5 dengan perbandingan konsentrasi cera alba 5% dan mentol 6%.



Number	Cera Alba	Mentol	Uji pH	Uji Daya Sebar	Uji Daya Lekat	Desirability	
1	5.000	6.000	6.202	5.200	18.290	0.745	Selected

Gambar 1. Formula Optimum Balsem Rosemary

Pada hasil metode SLD diperoleh 1 solution, kemudian untuk optimasi formula dipilih perbandingan komposisi antara cera alba dan mentol. Pemilihan perbandingan konsentrasi tersebut dilihat berdasarkan karakteristik dari masing-masing bahan dan hasil

uji evaluasi 5 formula yang memenuhi parameter persyaratan yang baik. Dimana sediaan yang dihasilkan memenuhi ketentuan semua uji evaluasi, yaitu uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat dan uji daya sebar.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pada Formula Optimum

Formulasi	Evaluasi						
	Uji Organoleptik			Homogenitas	Uji pH	Daya Sebar	Daya Lekat
	Warna	Tekstur	Bau				
Rep. 1	Putih	Setengah padat	Khas Rosemary	Homogen	5.75	4,3	21,25
Rep. 2	Putih	Setengah padat	Khas Rosemary	Homogen	5.67	4	31.28
Rep. 3	Putih	Setengah padat	Khas Rosemary	Homogen	5.60	4,1	41.16
Rerata	Putih	Setengah padat	Khas Rosemary	Homogen	5.67	4,13	31.3

Tabel 4. Perbandingan Nilai Hasil Uji

Pengujian	Nilai Praktikum	Nilai SLD
Uji pH	5,67	5,67
Daya Sebar	4,13	4,13
Daya Lekat	31,26	31,26

Berdasarkan evaluasi formula optimum didapat hasil yang hampir mendekati dengan nilai di SLD. Hasil rata-rata uji pH yaitu 5,67 sedangkan di SLD 5,67 dimana pada saat pengujian sebelum mendapatkan formula optimum dan setelah memperoleh hasil optimum menggunakan pH meter yang dimana rata rata dari pH yang dihasilkan 5.67. Hasil rata-rata uji daya sebar diperoleh 4,13 cm sedangkan di di SLD 4,13 cm. Hasil rata-rata daya lekat diperoleh 31,26 detik sedangkan di SLD 31,26 detik. kemudian hasil rata-rata uji. Dilihat dari hasil evaluasi formulasi optimum tersebut menunjukkan bahwa hasil uji organoleptis, homogenitas, uji pH, daya lekat dan daya sebar masih memenuhi rentang parameter sediaan balsem yang baik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sediaan balsem telah memenuhi syarat karakter fisik yang baik, yaitu:

- Pada kelima formulasi Memiliki organoleptis yang berwarna putih, berbau khas rosemary dan berbentuk padat serta homogen karena tidak ada butir-butir kasar, memiliki nilai pH yang masuk dalam rentang pH yang boleh diaplikasikan pada kulit yakni 4,5-6,5 memiliki daya sebar yang baik yaitu direntang 3-5 cm serta daya lekat yang lebih dari 4 detik.
- Formula terbaik (F5) berdasarkan hasil evaluasi formulasi optimum menunjukkan bahwa hasil uji organoleptis, homogenitas, uji pH, daya lekat dan daya sebar masih

memenuhi rentang parameter sediaan balsem yang baik dan nilai praktikum dan nilai SLD yang dihasilkan tidak berbeda jauh.

Daftar Pustaka

- Audhina, Hutahaen, Titi Agni, & Basith, Abdul. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Face Mist Spray Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Sebagai Pelembab. *Jurnal Ilmiah JKA (Jurnal Kesehatan Aeromedika)*, 9(2), 112–118. <https://doi.org/10.58550/jka.v9i2.225>
- Ayu, I. Gusti, Prasta, Nadia, Ayu, Ida, Murnita, Putu, Dirga, Komang, & Buana, Mega. (2024). *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 . 10(2), 124–130.* <https://doi.org/10.36733/medicamento.v10i2.9644>
- Dalimunthe, Rizki Affandi NR. (2019). FORMULASI SEDIAAN KRIM PIJAT AROMATERAPI MINYAK ROSEMARY (*Rosmarinus officinalis L.*) DENGAN BASIS KRIM SUSU. *Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Medan.*
- Khalil dan Omar M, 2024. (2024). Anti-inflammatory and Antioxidant Activity of Rosemary Essential Oil. *Journal of Angiotherapy*, 8(4). <https://doi.org/10.25163/angiotherapy.849609>
- Oktaviani, M. (2023). FORMULASI DAN UJI SIFAT FISIK LILIN AROMATERAPI KOMBINASI ROSEMARY (ROSMARINUS OFFICINALIS L.) DAN DAUN MINT (MENTHA ARVENSIS). *Journal of Pharmacy Tiara Bunda. Journal of Pharmacy Tiara Bunda, 1, 21–25.* Retrieved from <https://jurnal.poltektiarabunda.ac.id/index.php/jptb/article/view/18>
- Pehlivan, Seda, & Karadakovan, Ayfer. (2019). Effects of aromatherapy massage on pain, functional state, and quality of life in an elderly individual with knee osteoarthritis. *Japan Journal of Nursing Science*, 16(4), 450–458. <https://doi.org/10.1111/jjns.12254>
- Putri, Nadia Prisca, Suryati, Suryati, Meriatna, Meriatna, Ishak, Ishak, & Nurlaila, Rizka. (2022). Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Tanaman Serai Wangi Dan Waktu Pencampuran Terhadap Kualitas Balsem. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 2(4), 121. <https://doi.org/10.29103/cejs.v2i4.8049>
- Raymond C Rowe, Paul J. sheeskey and Marian E. Quinn. (2009). Pharmaceutical excipients. *Handbook of Pharmaceutical Excipients, 1, 311–348.* <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91817-6.00003-6>
- Ristiarahman, Ika, Sari, Dian Kartika, & Kurnianto, Erwan. (2024). *FORMULASI BALSEM STICK MINYAK ATSIRI menta piperita , copaifera officinalis (Jacq .) L), DAN gaultheria procumbens L . Journal of Pharmacy Tiara Bunda. 1, 12–19.*
- Rulin, Atma Dewi Nugrahaeni, Fatah, Buana, Ila Januarti. (2023). *10.21927/inpharmmed.v8i1.4244 Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Handbody Lotion Niacinamide dengan Kombinasi Alpha Arbutin sebagai Brightening Atma Rulin Dewi Nugrahaeni*, Habib Fatah Roniawan, Ika Buana Januarti. 7269, 153–164.*

- Salsabila, Laura Salwa, Shafira, Intan, Azhar, Moniqa Aulia, Ryanti, Gading Ayu Sekar, Aurelia, Riri, & Sitorus, Maria Apriyani Helina. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Balsam Aroma Terapi Menggunakan Minyak Lemon (*Oleum Citri. L*) Dengan Cera Alba Sebagai Stabilizing Agent. *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2), 155–160. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v3i2.448>
- Sofiyana dan Nikmah Nuur. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Roll On Aromaterapi Minyak Rosemary (*Rosemarinus officinalis L.*). *Sains Indonesiana: Jurnal Ilmiah Nusantara*, 1(April), 182–190.
- Tuomela, Annika, Hirvonen, Jouni, & Peltonen, Leena. (2016). Stabilizing agents for drug nanocrystals: Effect on bioavailability. *Pharmaceutics*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics8020016>