



Optimasi Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) dan Minyak Atsiri Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* pada Masker Gel Peel-Off

Vinca Yustisia Maharani^{1*}, Anifatius Sa'adah^{2*}, Silvy Aldila³

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Universitas Telogorejo Semarang, Indonesia

Penulis Korespondensi: anifatius_elearning@stikestelogorejo.ac.id*

Abstract. Acne is a disease that is of particular concern among teenagers and adults. Acne appears due to excessive activity of the oil glands and is made worse by infection with the *Staphylococcus aureus* bacteria. This problem can be overcome by using a combination of essential oils in a peel off gel mask which can inhibit *Staphylococcus aureus* bacteria. Purpose: : to analyze the optimum combination of essential oils, information on their physical characteristics and their ability to inhibit *Staphylococcus aureus*. Method: Simplex Lattice Design in Design Expert version 13.0, disk diffusion method, and Follin Ciaocelteau's Reagent (RFC) method. Results: The essential oils of patchouli and citronella leaves contain alkaloid, flavonoid, terpenoid and phenolic compounds, as well as patchouli alcohol, citronellal, genariol and citronellal which have the ability to inhibit *Staphylococcus aureus* bacteria with a very strong classification of 31.88 ± 2.74 mm, the total phenolic content values were 21.35 ± 0.15 mgGAE/g and 20.86 ± 0.04 mgGAE/g. In the SLD, the optimum combination is found to be 9.932%:10.068% with a desirability value of 0.976. Conclusion: The optimum formula is 9.932%:10.068% with a desirability value of 0.976. The optimum combination of patchouli essential oil and citronella has an influence on inhibitory power, spreadability, viscosity, pH, and dry time.

Keywords: Antibacterial activity *Staphylococcus*; Lemongrass essential oil; Optimized herbal formulation; Patchouli essential oil; Peel-off gel mask

Abstrak. Jerawat merupakan salah satu penyakit yang menjadi perhatian khusus di kalangan remaja maupun dewasa. Munculnya jerawat akibat aktivitas kelenjar minyak yang berlebihan dan diperburuk oleh infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. Masalah ini dapat diatasi dengan penggunaan kombinasi minyak atsiri dalam masker gel peel off yang dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Tujuan: menganalisis kombinasi optimum minyak atsiri, informasi karakteristik fisik dan kemampuannya dalam menghambat *Staphylococcus aureus*. Metode: Simplex Lattice Design dalam Design Expert versi 13.0, metode difusi cakram, dan metode Reagen Follin Ciaocelteau (RFC). Hasil: Dalam minyak atsiri daun nilam dan sereh wangi terkandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid dan fenolik, serta patchouli alcohol, sitronelal, genariol dan sitronelal yang memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan klasifikasi sangat kuat yaitu $31,88 \pm 2,74$ mm, nilai kadar total fenolik $21,35 \pm 0,15$ mgGAE/g dan $20,86 \pm 0,04$ mgGAE/g. Dalam SLD didapatkan kombinasi optimum 9,932%:10,068% dengan nilai desirability 0,976. Kesimpulan: Formula optimum 9,932%:10,068% dengan nilai desirability 0,976, kombinasi optimum minyak atsiri nilam dan sereh wangi memiliki pengaruh terhadap daya hambat, daya sebar, viskositas, pH dan waktu kering.

Kata kunci: Aktivitas antibakteri *Staphylococcus*; Formulasi herbal yang dioptimalkan; Masker gel peel-off; Minyak esensial nilam; Minyak esensial serai

1. LATAR BELAKANG

Pada kelompok Studi Kosmetika Indonesia PERDOSKI Menurut data PERDOSKI tahun 2017, acne vulgaris menempati peringkat ketiga penyakit terban yak di Indonesia, dengan prevalensi tertinggi pada remaja: perempuan usia 14–17 tahun sebesar 83–85% dan laki-laki usia 16–19 tahun mencapai 93–100% (Avila et al., 2020). Perawatan acne vulgaris paling banyak bertujuan mengurangi lesi (83,9%), diikuti menekan minyak berlebih (45,9%), mengatasi bekas luka (34,7%), dan menghilangkan bekas jerawat (31,9%). Sebagian besar

pasien memakai pembersih wajah (85,2%), sedangkan sisanya menggunakannya pada bahu (5,9%), dada (5,8%), dan leher (2%) (Kayiran et al., 2022). Ekstrak nilam efektif sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5–10%, sedangkan minyak atsiri daun serai wangi menunjukkan aktivitas pada konsentrasi 10–15% (Amarullah et al., 2023; Firyanto et al., 2020). Tanaman *P. cablin* mengandung senyawa aktif biologis, antara lain alkohol, terpenoid, flavonoid, asam organik, fitosterol, lignin, aldehida, alkaloid, dan glikosida. Semua senyawa tersebut mempunyai sifat anti inflamasi, antioksidan, antimitagenik, antimikroba, antidepresan, antikanker, antiemetik, antivirus serta memiliki aktivitas sitotoksik (Fatima et al., 2023).

Salah satu metode perawatan jerawat adalah penggunaan masker wajah (Melayanti & Dwiyaniti, 2017). Masker wajah termasuk kosmetik perawatan yang memiliki keunggulan tersendiri dalam pemakaian (Dina et al., 2015). Masker *peel-off* berbentuk gel, setelah dioleskan pada kulit kemudian ditunggu hingga kering sekitar 15-30 menit baru dapat dikelupas (Zubaydah & Fandinata, 2020). Pembuatan masker gel *peel-off* mengandung beberapa bahan seperti bahan pembentuk film, bahan pembentuk gel, pelembab, pengawet, pewangi, zat aktif (Sulastri & Chaerunnisa, 2016). Belum ada penelitian maupun produk yang memformulasikan masker gel *peel-off* dari kombinasi minyak atsiri nilam dan serai wangi. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada optimalisasi perpaduan minyak atsiri daun nilam (*Pogostemon cablin Benth*) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai bahan aktif untuk menghambat pertumbuhan jerawat akibat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penelitian ini bertujuan menentukan kombinasi optimal minyak atsiri daun nilam (*Pogostemon cablin Benth*) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*) dalam formulasi masker gel *peel-off*, menilai karakteristik fisiknya, serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*.

Metode *Simplex Lattice Design* (SLD) merupakan teknik optimasi jumlah komponen yang berbeda dari jumlah keseluruhan yang sama. Metode ini meminimalkan jumlah bahan baku yang digunakan dengan memungkinkan terciptanya formulasi yang tepat dengan jumlah substitusi yang moderat (Hajrin et al., 2021).

2. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental laborik di Laboratorium Universitas Telogorejo Semarang (UNTS).

Bahan :

Minyak atsiri daun nilam dan minyak atsiri daun sereh wangi, PVA, karbomer 940, propilen glikol, TEA, methyl paraben, prophyll paraben, vitamin A, tween 80, aquadest, Mueller-Hinton Agar (MHA), kertas cakram, asam galat, eugenol, kuersetin, Mc Farland, HCl pekat, pereaksi dragendroff, Follin Ciocalteu, pereaksi wagner, pereaksi mayer, pereaksi lieberman burchard, toluene, heksana, etil asetat, KOH, dan FeCl₃ 1%.

Alat

Alat yang digunakan dalam proses penelitian ini antara lain yaitu : gunting, neraca digital (Ohaus), pipet ukur 1 ml, gelas ukur 100 ml, erlenmeyer 1000 ml, mortir, stamper, viscometer brokfield (WVS-2M), waterbath 8 hole, moisture balance (PT Alfa Mas Sakti), batang pengaduk, labu ukur 10 ml, cawan porselen, sendok tanduk, wadah, sarung tangan, *stop watch*, *BioSafety Cabinet*, *Homogenizer* (DLAB 500), vortex, pass box, *autoclave* (*Portable Stainless Steel Steam Sterilizer*), inkubator, cawan petri, silika gel GF 254, (BIOBASE BK 1900) *Spectrophotometer*, TLC Densiometer 4 (Camag), pH Milwaukee dan *Software Simplex Lattice Design* version 13.0.

Rancangan Penelitian

Metode *Simplex Lattice Design* digunakan untuk mengoptimalkan formula masker gel peel-off berbahan minyak atsiri daun nilam dan serai wangi, dengan menilai parameter fisik seperti pH, viskositas, daya sebar, dan waktu kering guna memastikan mutu serta kenyamanan penggunaan.

Table 1. Rancangan Kombinasi Konsentrasi Minyak Atsiri Daun Nilam dan Minyak Atsiri Daun Sereh Wangi dalam *Software Design Expert* Metode *Simplex Lattice Design*

Run	Component 1A: Nilam %	Component 2B: Sereh Wangi %
1	10	10
2	5	15
3	8.75	11.25
4	6.25	13.75
5	7.5	12.5

Pembuatan masker gel peel-off sesuai dengan Tabel 2. dengan mencampurkan bahan pembentuk gel dalam pelarut (air atau campuran pelarut sesuai kebutuhan), tambahkan minyak atsiri daun nilam dan sereh wangi sesuai proporsi yang dioptimasi, aduk hingga homogen. Kemudian uji sifat fisik masker seperti pH, viskositas, daya sebar, dan waktu kering untuk memastikan masker dapat diaplikasikan dengan baik dan mudah dikelupas setelah kering.

Table 2. Formula Masker Gel Peel-Off

Nama Bahan	Konsentrasi (%)	Kegunaan
Minyak atsiri daun nilam	5-10 %	Zat Aktif
Minyak atsiri sereh wangi	10-15%	Zat Aktif
PVA	12%	Film Forming Agent
Carbopol 940	1%	Basis
TEA	1 %	Alkalizing Agent
Tween 80	1%	Surfactan / Cleasing agent
Vitamin A	0,15%	Antioksidan
Propilen glikol	14%	Kosvolen
Metil Paraben	0,18%	Pengawet
Aquades	100%	Pelarut

Evaluasi Sifat Fisik

Uji Organoleptis

Masker gel peel-off berbahan minyak nilam (*Pogostemon cablin Benth*) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*) dievaluasi secara fisik meliputi konsistensi, warna, dan aroma (Zhelsiana et al., 2016).

Uji pH

pH diukur menggunakan pH meter digital terkalibrasi dengan mencelupkan elektroda ke sampel. Hasil menunjukkan pH masker gel peel-off sekitar 5,5, sesuai rentang pH kulit manusia (4,5–6,5) (Hasibuan et al., 2024).

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan viscometer Brookfield menggunakan spindle no. 64 pada kecepatan 100 rpm. Sampel dimasukkan ke wadah, spindle dicelupkan hingga batas, lalu nilai viskositas (cPs) dicatat dari monitor (Sukmawati et al., 2013).

Uji Homogenitas

Sejumlah sampel diletakkan di kaca objek dan ditutup deckglass. Sediaan dinyatakan homogen jika tidak tampak gumpalan atau partikel (Reveny et al., 2016).

Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g sampel diletakkan pada kaca bulat ($\varnothing$ 15 cm), ditutup kaca atas, lalu dibiarkan 1 menit. Beban 50 g ditambahkan dan didiamkan 1 menit. Daya sebar dicatat setiap penambahan hingga hasil konstan (Cahyani & Putri, 2017).

Uji Waktu Kering

Sekitar 1 g masker dioleskan pada kulit (7×7 cm), lalu waktu pembentukan film dicatat menggunakan stopwatch (Cahyani & Putri, 2017). Waktu keringnya 15-30 menit (Zubaydah & Fandinata, 2020).

Analisis Data

Analisis kombinasi minyak atsiri pada masker gel peel-off dilakukan dengan *Design Expert* menggunakan metode *Simplex Lattice Design (SLD)* untuk menilai karakteristik, efektivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, serta mengoptimasi variabel dan respons dari data yang diperoleh. Model dianalisis menggunakan ANOVA, *lack of fit test*, serta nilai *adjusted* dan *predicted R²*. Jika hasil *lack of fit* menunjukkan $p > 0,05$, maka model dari SLD dianggap sesuai dan optimum (Indriati et al., 2020). Pada *Design Expert* versi 6.0.8, formula dengan nilai *desirability* tertinggi dipilih karena menghasilkan respons terbaik (Hidayati et al., 2019). Begitu juga dengan versi yang terbaru yaitu 13.0.

Table 3. Analisis Respon Terhadap Komponen Masker Gel Peel-Off

Parameter	Model	Persamaan SLD	P-Value
Daya	Cubic	$Y = 29.13 (A) + 30.57 (B) + 43.13 (AB)$	0.032
Hambat	Cubic	$Y = 9858.71(A) + 9748.71 (B) - 205.71 (AB)$	0.042
Viskositas	Cubic	$Y = 9858.71(A) + 9748.71 (B) - 205.71 (AB)$	0.042
Daya Sebar	Linier	$Y = 70.2 (A) + 5.87 (B)$	0.0075
Waktu kering	Cubic	$Y = 12.99 (A) + 9.99 (B) - 2.99 (AB)$	0.0425
pH	Quadratic	$Y = 8.02(A) + 6.89 (B) - 6.85 (AB)$	0.0324

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada uji organoleptis sediaan masker gel peel-off kombinasi minyak atsiri daun nilam dan minyak atsiri daun sereh wangi (10%:10%), (5%:15%), (8,75%:11,25%), (6,25:13,75%) dan (7,5%:12,5%) diamati dengan menggunakan panca indra, didapatkan hasil pada kontrol negatif tidak ada tambahan minyak atsiri menghasilkan warna bening sedikit keruh, sedangkan pada ke 5 formula didapatkan warna mulai dari putih kekuningan hingga putih kecoklatan. Untuk formulasi terpilih (9.932% : 10. 068%) masing-masing replikasi memiliki konsistensi kental, warna kuning gading, serta bau yang khas.

Pada Tabel 3. terdapat hasil persamaan evaluasi, bagian parameter daya hambat 43.13 (AB) memiliki makna komponen kombinasi antara minyak atsiri daun nilam dan sereh wangi berpengaruh pada respon daya hambat.



Gambar 1. Hasil Pengujian Diameter Zona Hambat

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa titik tertinggi pada kombinasi A (nilam) 8,75 dan B (sereh wangi) 11,25 dengan hasil 44. 07 mm. Pengujian pH, titik minimum pH terjadi pada A (nilam) ketika 7,5 dan B (sereh wangi) 12,5. Pada titik inilah pH minimum. Dapat dilihat pada hasil persamaan -6,85 (AB) menunjukkan bahwa campuran dua komponen yaitu minyak atsiri nilam dan minyak atsiri sereh wangi berpengaruh terhadap respon pH. Pada persamaan respon viskositas diketahui hasilnya -205.71 (AB) hal ini bermakna bahwa komponen kombinasi minyak atsiri daun nilam dan sereh wangi mempengaruhi respon viskositas. Penambahan kedua komponen mengikuti arahan *software design expert* pada respon viskositas memiliki output yang berbeda, $X_1 = A$ (nilam) dalam hal ini mungkin tidak berpengaruh secara langsung namun dengan penambahan $X_2 = B$ (Sereh wangi) mengakibatkan output viskositas menjadi lebih akurat dan efisien dalam proses optimasi. Pada persamaan menggunakan model linier tidak ditemukan adanya salah satu komponen yang mempengaruhi respon daya sebar, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa minyak atsiri daun nilam dan minyak atsiri daun sereh wangi bergerak sejalan untuk menuju kondisi yang optimal. Contohnya pada optimasi ini $X_1 = A$ (Nilam), $X_2 = B$ (Sereh Wangi) dan ingin memaksimalkan hasil dari Y (respon daya

sebar), dengan menggunakan model optimasi, dapat ditentukan meningkatkan X1 dan menurunkan X2 secara bersamaan akan meningkatkan Y. Oleh karena itu “ berjalan searah” menunjukkan bahwa secara iteratif menyesuaikan X1 dan X2 untuk mencapai kondisi yang optimal. Pada persamaan respon waktu kering didapatkan hasil -2.29 (AB) hal ini memiliki makna bahwa komponen kombinasi minyak atsiri daun nilam dan sereh wangi berpengaruh terhadap respon waktu kering. Pada persamaan respon waktu kering didapatkan hasil -2.29 (AB) hal ini memiliki makna bahwa komponen kombinasi minyak atsiri daun nilam dan sereh wangi berpengaruh terhadap respon waktu kering.

Tabel 4. Parameter Respon terhadap Run

Run	Daya Hambat	Viskositas	pH	Daya Sebar	Waktu kering
1	29,17 ± 4,83 mPas	9550 ± 343,95	6,94 ± 0,90	69,89 ± 1064,93	13 ± 1,53 menit
2	34,52 ± 3,21 mPas	9450 ± 282,13	6,10 ± 0,72	59,87 ± 217,21	10 ± 2,65 menit
3	44,77 ± 1,13 mPas	9753 ± 208,41	6,35 ± 0,29	63,66 ± 441,84	9 ± 2,65 menit
4	34,48 ± 0,89 mPas	9427 ± 147,42	5,99 ± 0,11	57,73 ± 172,56	13 ± 2,08 menit
5	40,25 ± 3,67 mPas	9783 ± 32,15	5,82 ± 0,33	61,05 ± 233,98	11 ± 1,53 menit



Gambar 2. sediaan masker gel *peel off* konsentrasi *selected* dan F0

Menggunakan metode *Simplex Lattice Dessign* didapatkan hasil nilai *desirability* tertinggi 0,976 dengan perbandingan yaitu 9,932% untuk minyak atsiri daun nilam dan 10,068% untuk minyak atsiri daun sereh wangi. Nilai *desirability* yang menunjukkan program telah menentukan formula yang mendekati target optimal sediaan yang diinginkan, meskipun nilai tersebut mendekati 1 namun tetap harus dilakukan uji secara eksperimental dengan parameter seperti uji viskositas, pH, waktu kering, daya sebar dan daya hambat sebagai validasi untuk memastikan kualitas dari formulasi sebenarnya. Pada pengujian organoleptis didapatkan warna putih gading, bau khas dan tekstur kental. Pada pengujian viskositas menggunakan spindel 4, rotate 60.0 rpm, terbaca 9770.0 mPas. Pengujian pH meter didapatkan hasil 6,38. Pada pengujian waktu kering sediaan mendapatkan hasil 9 menit. Pengujian daya sebar memperoleh 6,7 cm dan pada pengujian daya hambat diperoleh hasil 31,81 mm masuk kedalam kategori kuat. Dari semua parameter yang telah dilakukan semua memenuhi syarat. Hal ini membuktikan bahwa formulasi yang dipilih terbukti valid secara praktis bukan hanya secara prediksi model.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Optimasi kombinasi minyak atsiri daun nilam dan serai wangi dalam masker gel peel-off menghasilkan formula terbaik dengan perbandingan 9,932%:10,068% serta nilai *desirability* 0,976, yang terbukti valid dan aplikatif berdasarkan hasil uji. Penambahan kedua minyak atsiri tersebut memengaruhi parameter viskositas, daya sebar, waktu kering, pH, serta aktivitas antibakteri. Formulasi ini mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 31,81 mm.

DAFTAR REFERENSI

- Amarullah, S. S., Saputra, A., Marni, D. S., Athirah, P., Nur'Alian, N., & Izwar, I. (2023). Pemanfaatan produk lokal berbasis minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) dalam rangka peningkatan kapasitas ekonomi masyarakat Desa Pantan Reduk. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 1(7), 956–963. <https://doi.org/10.59837/jpmmba.v1i7.290>
- Avila, Y. V., Nurbaiti, & Oktavira, P. T. (2020). Hubungan antara tingkat pengetahuan pelajar sekolah menengah atas tentang *acne vulgaris* pada wajah dengan perilaku pengobatannya. *Tunas Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 6(2), 83–86.
- Cahyani, I. M., & Putri, I. D. C. (2017). Formulation of peel-off gel from extract *Curcuma heyneana* Val & Zijp using Carbopol 940. *Journal of Pharmaceutical and Medical Sciences*, 7(9), 1–8.

- Dina, R., Fitriana, M., & Yulianti, N. (2015). Formulasi dan evaluasi masker wajah *peel-off* mengandung kuersetin dengan variasi konsentrasi gelatin dan gliserin. *Media Farmasi*, 12(1), 17–32. <https://doi.org/10.12928/mf.v12i1.3019>
- Fatima, S., Farzeen, I., Ashraf, A., Aslam, B., Ijaz, M. U., Hayat, S., Sarfraz, M. H., Zafar, S., Zafar, N., Unuofin, J. O., Lebelo, S. L., & Muzammil, S. (2023). A comprehensive review on pharmacological activities of pachypodol: A bioactive compound of an aromatic medicinal plant *Pogostemon cablin* Benth. *Molecules*, 28(8), Article 3469. <https://doi.org/10.3390/molecules28083469>
- Firyanto, R., Kusumo, P., & Yuliasari, I. E. (2020). Pengambilan minyak atsiri dari tanaman serih menggunakan metode sokhletasi. *Journal of Chemical Engineering*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.56444/cjce.v1i1.1252>
- Hajrin, W., Subaidah, W. A., Julianтони, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Application of simplex lattice design method on the optimisation of deodorant roll-on formula of *Ashitaba* (*Angelica keiskei*). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 501–509. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2717>
- Hasibuan, N. E., Azka, A., Basri, & Mujiyanti, A. (2024). Aktivitas antioksidan dan karakteristik masker gel *peel-off*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(9), Article 52083. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i9.52083>
- Hidayati, N., Widhiastuti, N., & Sutaryono. (2019). Optimasi formula masker gel *peel-off* ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) dengan variasi PVA dan HPMC menggunakan metode simplex lattice design. *CERATA: Jurnal Ilmu Farmasi*, 10(1), 25–33. <https://doi.org/10.61902/cerata.v10i1.72>
- Indriati, O., Martien, R., Abdul, R., & Nugroho, A. K. (2020). Application of simplex lattice design on the optimization of andrographolide self nanoemulsifying drug delivery system (SNEDDS). *Indonesian Journal of Pharmacy*, 31(2), 124–130. <https://doi.org/10.14499/indonesianjpharm31iss2pp124>
- Kayıran, M. A., Karadağ, A. S., Alyamaç, G., Cemil, B. Ç., Demirseren, D. D., Demircan, Y. T., Aksoy, H., Kılıç, S., Kalkan, G., Aksaç, S. E., Kutlu, Ö., Altıntaş, S., & Alpsoy, E. (2022). Rates of skincare product and cosmetic procedure use in patients with acne vulgaris and the effective factors: A multicenter study with 1,755 patients. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21(6), 2566–2576. <https://doi.org/10.1111/jocd.14439>
- Melayanti, P., & Dwiyantri, S. (2017). Pengaruh persentase umpi rumput teki dan tepung beras terhadap kulit wajah hiperpigmentasi. *E-Journal*, 6(1), 89–98.
- Reveny, J., Nazliniwaty, & Umayah, R. (2016). Formulation of peel-off mask from ethanol extract of water spinach leaves as anti-aging. *International Journal of PharmTech Research*, 9(12), 554–559.
- Sukmawati, N., A. C., & A. W. N. P. (2013). Pengaruh konsentrasi variasi PVA, HPMC, dan gliserin terhadap sifat fisika masker wajah gel *peel-off* ekstrak etanol 96% kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(3).
- Sulastri, A., & Chaerunnisa, Y. (2016). Formulasi masker gel *peel-off* untuk perawatan kulit wajah. *Jurnal Farmaka*, 14(3), 17–26.

- Zhelsiana, D. A., Pangestuti, Y. S., Nabilla, F., Lestari, P., & K, W. (2016). Formulasi dan evaluasi sifat fisik masker gel *peel-off* lempung bentonite. *The 4th University Research Colloquium*, 42–45.
- Zubaydah, W. O., & Fandinata, S. S. (2020). Formulasi sediaan masker gel *peel-off* dari ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum L.*) beserta uji aktivitas antioksidan. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 73–82. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v2i2.6980>