

PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PENYULINGAN AIR MAWAR (*ROSA DAMASCENA* MILL.) TERHADAP SIFAT FISIK LOTION

¹Umi Nafisah*, ²Yunita Dian Permata Sari, ³Fata Miftakhul Mu'Alifah

^{1,2,3} Program Studi D3 Farmasi Politeknik Indonusa Surakarta

uminafisah@poltekindonusa.ac.id, yunita.ninuk7@gmail.com, fatamifta@gmail.com

ABSTRAK

Bunga mawar banyak dimanfaatkan melalui proses destilasi untuk menghasilkan air mawar ataupun minyak atsiri mawar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna merah pada bunga mawar disebabkan oleh keberadaan pigmen antosianin yang tidak hanya berfungsi sebagai bahan pewarna merah tetapi juga berfungsi sebagai bahan penangkap radikal bebas atau zat antioksidan, yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Destilasi mawar menghasilkan limbah berwarna merah pekat yang diduga terdapat kandungan antisoanin dalam limbah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi formulasi dan mengevaluasi sifat fisik lotion yang dihasilkan dari limbah bunga mawar. Metode penelitian yang diterapkan dimulai dengan pengumpulan limbah bunga mawar dari industri penyulingan air mawar di Musuk, Boyolali. Evaluasi mencakup sifat fisik organoleptis, homogenitas, pH, tipe emulsi, daya sebar, daya lekat, viskositas, uji iritasi dan uji akseptabilitas, serta pengujian stabilitas melalui *cycling test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan lotion yang dihasilkan bersifat homogen, memenuhi kriteria pH yang baik yaitu 4,5 – 8 baik, memenuhi syarat daya sebar, daya lekat dan viskositas yang baik, tanpa menunjukkan iritasi pada responden. Hasil evaluasi akseptabilitas dari 20 responden, menunjukkan bahwa F2 paling disukai dari segi warna, aroma dan kenyamanan penggunaan, sementara F3 paling disukai dari segi tekstur. Formulasi lotion dengan penambahan limbah penyulingan air mawar dapat dikembangkan dalam sediaan farmasi.

Kata Kunci : limbah, destilasi, mawar, lotion, evaluasi fisik.

ABSTRACT

Many roses are used through a distillation process to produce rose water or rose essential oil. Based on the research results, it is known that the red color of roses is due to the presence of anthocyanin pigment which not only functions as a red coloring agent but also functions as a free radical scavenging agent or antioxidant, functional for body health. Distillation of roses produces waste with a deep red color which is thought to contain antisoanins in the waste. This research aims to determine the formulation and physical evaluation of lotion from rose flower waste. The research used began with collection of rose flower waste from the rose water distillation industry in Musuk, Boyolali. Evaluation was carried out on organoleptic physical properties, homogeneity, pH, emulsion type, spreadability, adhesion power, viscosity, irritation test and acceptability test, as well as a stability test using a cycling test. The results of the research showed that the lotion preparation produced was homogeneous, met the pH requirements for a good lotion preparation, namely 4.5 - 8, met the requirements for good spreadability, adhesion and viscosity, and did not show any irritation to the respondents. According to the acceptability test results from 20 respondent, F2 is most preferred in terms of color, aroma and comfort when used, while in terms of texture, the most preferred is F3.

Keywords : waste, distillation, roses, lotion, physical evaluation.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang beriklim tropis, dimana banyak sekali tumbuh-tumbuhan yang dapat tumbuh dengan subur di Indonesia. Diantara tumbuhan yang dapat tumbuh dengan subur di Indonesia adalah tanaman hias, salah satunya adalah bunga mawar. Di Indonesia bunga mawar dapat tumbuh dengan baik, dengan berbagai macam variasi warna bunga mawar (Arif, Alamsyah and Supriatna, 2023). Selain berfungsi sebagai tanaman hias, bunga mawar telah banyak dikembangkan menjadi produk kosmetika, termasuk *essential oil* dengan

berbagai manfaat, dan saat ini sedang banyak dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan bunga mawar untuk pengobatan.

Bunga mawar banyak dimanfaatkan melalui proses penyulingan untuk menghasilkan air mawar ataupun minyak atsiri mawar. Air mawar banyak dikembangkan dalam produk-produk kosmetika seperti sebagai face spray, *cleansing*, ataupun sebagai bahan pelarut kosmetika. Sedangkan minyak atsiri bunga mawar banyak pula digunakan sebagai *corigen odoris*, maupun dalam aromaterapi. Minyak bunga mawar maupun hasil ekstraksi bunga mawar banyak

dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam produksi parfum dan kosmetik (BAŞBUĞ ÇANCI and KILIÇ, 2020). Minyak atsiri bunga mawar diketahui memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, antioksidan (Nayebi *et al.*, 2017).

Hasil penelitian terdahulu diketahui bahwa adanya warna merah dari bunga mawar disebabkan oleh keberadaan pigmen antosianin yang tidak hanya mempunyai fungsi sebagai bahan pewarna merah tetapi juga memiliki fungsi lain sebagai antioksidan atau penangkap radikal bebas, serta berfungsi untuk kesehatan tubuh (Özkan *et al.*, 2004; Sengul, Sener and Ercisli, 2017; Saati *et al.*, 2018).

Limbah air mawar dapat diperoleh dari proses destilasi air mawar (Georgieva *et al.*, 2021). Hingga saat ini limbah dari penyulingan minyak atsiri bunga mawar belum banyak dikembangkan dan diupayakan kemanafaatannya. Air limbah dikenal sebagai biopolutan, tahan terhadap pengurai, dan sumber pencemaran tanah; oleh karena itu, diperlukan untuk mengelola limbah ini (Sabahi *et al.*, 2020). Limbah yang tersisa setelah ekstraksi minyak esensial bunga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan zat warna dan/atau zat aktif hayati, yang limbahnya dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk produksi biogas atau biosorben (Dutta and Kumar, 2021).

Destilasi mawar menghasilkan residu dengan warna merah pekat yang diduga terdapat kandungan antisoanin dalam limbah tersebut. Sehingga dapat dilakukan penelitian mengenai formulasi limbah bunga mawar dalam bentuk sediaan lotion, untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah bunga mawar terhadap sifat fisik lotion yang dihasilkan.

METODE

Bahan : Bahan yang digunakan dalam penelitian ini : limbah air mawar merah (*Rosa damascena* Mill.) yang diperoleh dari industri destilasi air mawar di Boyolali, Adeps Lanae, Gliserin, Parafin Padat, Span 80, Tween 80, Asam Stearat, Metil Paraben, Propil Paraben, dan akuades.

Alat : timbangan digital (Durascale®), mortir dan stemper, gelas ukur, pipet tetes, sendok tanduk, batang pengaduk, *beaker glass*, pH meter (Ohaus®), *timer*, viskometer (NDJ 8S®), *hot plate*, kertas saring, pot plastik, baskom, loyang.

Tabel 1
Formula Lotion

Bahan	F0	F1	F2	F3	Kegunaan
Limbah Air Mawar Merah	-	5	10	15	Zat aktif

Bahan	F0	F1	F2	F3	Kegunaan
Adeps Lanae	5	5	5	5	Peningkat viskositas
Gliserin	15	15	15	15	Humektan
Paraffin padat	5	5	5	5	Peningkat viskositas
Tween 80	8,9	8,9	8,9	8,9	Emulgator
Span 80	1,1	1,1	1,1	1,1	Emulgator
Propyl Paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Methyl Paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Asam stearat	10	10	10	10	Penstabil emulsi
Akuades	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

Pembuatan sediaan lotion

Disiapkan alat dan bahan, kemudian ditimbang sesuai dengan beratnya. Fase minyak dari lotion dibuat dengan cara mencairkan parafin padat, adeps lanae, asam stearat, dan span 80. Ditambahkan propyl paraben, dan dipertahankan pada suhu 70°C. Fase air dari lotion dihasilkan melalui cara melarutkan methyl paraben ke dalam air panas pada suhu 90°C, ketika suhu mencapai 70°C ditambahkan tween 80 dan gliserin. Suhu dipertahankan pada 70°C, lalu ditambahkan limbah bunga mawar. Selanjutnya dicampurkan fase minyak ke dalam fase air dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen.

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan menggunakan panca indera atau secara visual meliputi bentuk, bau, dan warna sediaan

Uji pengukuran pH

Pemeriksaan pH dilakukan dengan menggunakan elektroda pH OHAUS tipe ST 350 pada suhu 25°C.

Uji Homogenitas

Dilakukan dengan cara mengaplikasikan 0,1 gram sediaan lotion pada kaca transparan secara merata dan tipis. Sediaan harus menunjukkan susunan homogen dan tidak menunjukkan adanya butiran kasar (Zaky, Pratiwi and Mianah, 2022)

Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan alat *viscometer*. Uji viskositas digunakan spindel 4 pada kecepatan 60 rpm.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan mengoleskan 0,5 gram lotion diatas kaca bulat berskala. Kemudian diletakkan kaca bulat yang lain diatas *lotion* dan pemberat hingga 250 gram, didiamkan selama 1 menit setelah setiap penambahan pemberat, diikuti dengan

pencatatan diameter penyebarannya (Ekowati, Dewi., Hanifah, 2016).

Uji Daya Lekat

0,5 g lotion ditempatkan di atas gelas objek. Gelas objek yang lain ditempatkan di atas lotion tersebut. Selanjutnya diberi tekanan dengan pemberat 1 kg selama 5 menit. Pemberat dilepaskan serta dicatat waktunya sampai dengan kedua gelas objek terlepas.

Uji Tipe Lotion

Dilakukan dengan menambahkan sejumlah kecil metilen blue ke dalam lotion. Jika metilen blue larut saat diaduk maka lotion tersebut tergolong tipe O/W.

Uji Akseptabilitas

Penilaian menggunakan kuesioner sebanyak 20 panelis. Respon panelis terdiri dari tidak suka, kurang suka, suka, dan sangat suka. Aspek yang dinilai dari segi warna, tekstur, aroma, dan kenyamanan pada kulit.

Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan dengan mengaplikasikan lotion pada punggung tangan 20 responden yang berbeda dengan waktu minimal 15 menit dilihat dari reaksi yang timbul. Suatu sediaan dinyatakan tidak menimbulkan iritasi jika tidak terjadi gejala yang muncul seperti kemerahan, muncul bercak kemerahan, dan terasa gatal.

Uji Stabilitas Dipercepat

Uji stabilitas dipercepat pada sediaan lotion dilakukan dalam 6 siklus. Sediaan lotion dilakukan penyimpanan pada suhu 4°C selama 24 jam kemudian dikeluarkan dan ditempatkan kembali pada suhu 40°C selama 24 jam. Dalam proses tersebut dihitung sebagai satu siklus. Uji *cycling test* meliputi homogenitas, organoleptis, serta pH (Indriaty, Sulistiorini, Madina, Aisyah, Senja, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik meliputi tekstur, warna, dan bau. Uji Organoleptik dilakukan dengan pengulangan pada masing-masing formula sebanyak tiga kali (Depkes, 2020). Dari hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa sediaan memiliki konsistensi semipadat, berwarna putih, dan pada sediaan yang mengandung limbah bunga mawar tidak berbau, sedangkan pada kontrol, dimana sediaan tidak mengandung limbah bunga mawar pada formula 1 memiliki aroma khas *adepts lanae*. Tidak terdapat perubahan dalam aroma, warna dan tekstur setelah dilakukan *cycling test*.

Tabel 2
Hasil Uji Organoleptik

Formula	Warna	Bau	Bentuk
F0	Putih	Khas <i>adepts lanae</i>	Semipadat
F1	Putih	Tidak	Semipadat

Formula	Warna	Bau	Bentuk
F2	Tulang Putih	berbau Tidak	Semipadat
	Tulang Putih	berbau Tidak	
F3	Tulang Putih	berbau Tidak	Semipadat
	Tulang Putih	berbau Tidak	

Uji homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan untuk menguji bahwa sediaan lotion yang dihasilkan telah homogen. Hasil penelitian diketahui bahwa lotion menunjukkan penampilan sediaan yang homogen. Suatu sediaan dinyatakan homogen jika tidak terdeteksi adanya agregasi partikel sekunder, penghalusan partikel primer yang besar, dan fase terdispersi distribusi merata (Voigt, 1994). Dari hasil evaluasi diperoleh sediaan yang homogen dan setelah dilakukan uji *cycling test* masih menunjukkan sediaan yang homogen. Sediaan telah memenuhi standar SNI 4399-1996 (SNI, 1996). Hal ini menunjukkan bahwa sediaan telah tercampur dengan sempurna.

Uji pH

Tabel 3
Hasil Uji pH

	F0	F1	F2	F3
Sebelum <i>Cycling Test</i>	5,71 ± 0,62	5,57 ± 0,08	5,57 ± 0,08	5,50 ± 0,03
Sesudah <i>Cycling Test</i>	5,40 ± 0,62	5,09 ± 0,16	5,07 ± 0,48	5,0 ± 0,04

Pengukuran pH dilakukan untuk menilai keamanan sediaan. pH yang terlalu rendah akan menyebabkan sediaan bersifat asam, sehingga dapat menyebabkan iritasi pada kulit, dan pH yang terlalu tinggi mengakibatkan sifat sediaan menjadi basa, sehingga membuat kulit bersisik (Pujiastuti and Kristiani, 2019; Nafisah, Suhesti and Albetia, 2022). Hasil evaluasi pH pada formulasi lotion, menunjukkan bahwa pH sediaan telah memenuhi kriteria pH kulit, dengan pH yang diterima berada dalam rentang pH 4,5 – 8 (SNI, 1996). Pengukuran pH dilakukan pada hari ke 0 sampai dengan hari ke 12. Di mana terjadi penurunan pH pada hari ke-12.

Nilai pH pada sediaan lotion mengalami penurunan setelah dilakukan uji stabilitas dipercepat. Penurunan ini menunjukkan sediaan yang kurang stabil selama penyimpanan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh media yang terdekomposisi suhu tinggi pada saat penyimpanan sehingga menghasilkan senyawa yang bersifat asam. Senyawa yang bersifat asam ini dapat mempengaruhi nilai pH yang mengakibatkan pH mengalami penurunan. Perubahan pH juga dapat dipengaruhi oleh

faktor lingkungan seperti kondisi penyimpanan yang kurang baik (Armadany, Musnina and Wilda, 2019).

Uji Tipe Lotion

Tabel 4
Hasil Uji Tipe Lotion

	F0	F1	F2	F3
Tipe Emulsi	M/A	M/A	M/A	M/A

Uji tipe lotion dilakukan untuk mengidentifikasi tipe lotion yang dihasilkan apakah lotion yang dihasilkan merupakan tipe A/M (air dalam minyak) atau M/A (minyak dalam air). Tipe emulsi dari lotion yang dihasilkan adalah minyak dalam air (M/A).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui efektivitas lotion saat diaplikasikan atau digunakan. Daya sebar yang baik akan menghasilkan kontak antara lotion dengan kulit menjadi lebih luas sehingga zat aktif akan lebih mudah terabsorpsi (Lumentut, Edi and Rumondor, 2020). Hasil uji daya sebar pada menunjukkan bahwa lotion yang memenuhi persyaratan dalam uji daya sebar pada formula 1, 2 dan formula 3, dimana daya sebar yang baik untuk lotion adalah antara 5 – 7 cm.

Tabel 5
Hasil Uji Daya Sebar

	F1 (cm)	F2 (cm)	F3 (cm)	F4 (cm)
Daya sebar	4,16 ± 0,37	5,02 ± 0,63	5,09 ± 0,51	5,25 ± 1,28

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui seberapa lama sediaan lotion dapat menempel pada kulit (Megantara *et al.*, 2017). Apabila lotion mempunyai daya lekat yang rendah, efek yang diharapkan tidak tercapai. Namun, apabila daya lekat yang dihasilkan kuat, akan menghasilkan sediaan yang dapat menghambat pernafasan kulit (Voigt, 1994). Daya lekat yang baik akan menghasilkan waktu kontak dengan kulit yang lebih lama, sehingga dapat memberikan efek yang maksimal (Pujiastuti and Kristiani, 2019). Hasil pengujian daya lekat menunjukkan bahwa keempat formula lotion tersebut memenuhi kriteria daya lekat lotion yang baik, dimana daya lekat lotion yang baik adalah lebih dari 4 detik.

Tabel 6
Hasil Uji Daya Lekat

	F1 (detik)	F2 (detik)	F3 (detik)	F4 (detik)
Daya lekat	5,47 ± 0,29	5,19 ± 0,09	5,18 ± 0,05	5,10 ± 0,04

Uji Viskositas

Sediaan topikal yang baik, mempunyai konsistensi yang sedang, tidak terlalu kental dan tidak terlalu encer. Sediaan topikal yang terlalu viskos akan sulit untuk dioleskan, sehingga mempersulit penggunaannya, sedangkan formulasi yang terlalu encer menyebabkan kontak pada kulit menjadi tidak maksimal dan mengakibatkan absorpsi obat menjadi kurang (Tungadi, Pakaya and Ali, 2023).

Tabel 7
Hasil Uji Viskositas

	F0 (mPa.s)	F1 (mPa.s)	F2 (mPa.s)	F3 (mPa.s)
Viskositas	9817,6 ± 2,30	8215,1 ± 3,02	9817,9 ± 2,87	9855,2 ± 63,20

Semakin tinggi konsentrasi air mawar, semakin meningkatkan viskositas sediaan.

Uji Iritasi

Tabel 8
Hasil Uji Iritasi

F0	F1	F2	F3
Tidak menimbulkan iritasi			

Uji iritasi dilakukan untuk menilai keamanan sediaan pada saat digunakan (Armadany, Musnina and Wilda, 2019). Dari hasil uji iritasi yang dilakukan diketahui bahwa sediaan dari kelima formula tidak menimbulkan iritasi pada responden.

Uji iritasi adalah salah satu syarat yang penting untuk suatu produk (Robinson and Perkins, 2002). Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui adanya efek iritasi dari suatu sediaan serta untuk mencegah timbulnya efek samping setelah sediaan diaplikasikan pada kulit (Wasitaatmadja, 1997).

Uji Akseptabilitas

Uji Akseptabilitas bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan atau preferensi panelis terhadap sediaan lotion. Skala yang digunakan (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Suka, (4) Sangat suka. Pengolahan data uji menggunakan SPSS metode analisis *Two Way Anova*. Pada tabel *Test Between-Subjects Effect*.

Tabel 9
Hasil Uji Akseptabilitas

Parameter	Subset			
	F0	F1	F2	F3
Warna	3,30*	3,15	3,30*	3,05
Tekstur	2,90	2,90	2,95	3,05*
Aroma	2,50	2,65	2,75*	2,60
Kenyamanan	2,75	2,75	3,00*	2,75

Berdasarkan hasil uji akseptabilitas, F2 paling disukai dari segi warna, aroma dan kenyamanan pada pemakaian. Sedangkan dari segi tekstur, yang paling disukai adalah F3.

KESIMPULAN

Limbah hasil penyulingan bunga mawar dapat dimanfaatkan dalam pembuatan sediaan lotion. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi lotion memenuhi persyaratan sediaan yang baik, dan menunjukkan tidak terdapat iritasi dalam penggunaan dari sediaan yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Direktorat Jendral Vokasi yang telah menyediakan pedanaan pada penelitian ini. Dan mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M. F. N., Alamsyah, M. F. and Supriatna, A. (2023) 'Inventarisasi Tumbuhan Famili Rosaceae di Sekitar Kebun Biologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung', *International Journal of Engineering, Economic, Social Politic and Government*, 1(3), pp. 22–28.
- Armadany, F. I., Musnina, W. O. S. and Wilda, U. (2019) 'Formulasi dan Uji Stabilitas Lotion Antioksidan dari Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*Zea mays* L.) sebagai Antioksidan dan Tabir Surya', *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 5(1), pp. 1–5. doi: 10.33772/pharmauho.v5i1.8996.
- BASBUĞ ÇANCI, M. and KILIÇ, M. (2020) 'Treatment of Rose Processing Wastewater By Sun light/TiO₂ Photocatalysis', *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, pp. 1–6. doi: 10.30516/bilgesci.680500.
- Depkes (2020) *Farmakope Indonesia edisi VI, Departemen Kesehatan Republik Indonesia*. Available at: https://perpustakaan.bsn.go.id/index.php?p=show_detail&id=14835.
- Dutta, S. and Kumar, M. S. (2021) 'Potential of value-added chemicals extracted from floral waste: A review', *Journal of Cleaner Production*. Elsevier Ltd, 294, p. 126280. doi: 10.1016/j.jclepro.2021.126280.
- Ekowati, Dewi., Hanifah, I. R. (2016) 'Potensi Tongkol jagung (*Zea mays* L.) sebagai sunscreen dalam sediaan handbody lotion', *Jurnal ilmiah Manuntung*, Volume 2 N, pp. 198–207.
- Georgieva, A. et al. (2021) 'Redox-modulating capacity and antineoplastic activity of wastewater obtained from the distillation of the essential oils of four bulgarian oil-bearing roses', *Antioxidants*, 10(10). doi: 10.3390/antiox10101615.
- Indriaty, Sulistiorini, Madina, Aisya, Senja, R. yulia (2018) 'Formulasi Lotion Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan variasi Setil Alkohol Konsentrasi 0,5% dan 1%', *Akademi Farmasi Muhammadiyah Cirebon*, pp. 1–10.
- Lumentut, N., Edi, H. J. and Rumondor, E. M. (2020) 'Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Gorocho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya', *Jurnal MIPA*, 9(2), p. 42. doi: 10.35799/jmuo.9.2.2020.28248.
- Megantara, I. N. A. P. et al. (2017) 'FORMULASI LOTION EKSTRAK BUAH RASPBERRY (*Rubus rosifolius*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI TRIETANOLAMIN SEBAGAI EMULGATOR SERTA UJI HEDONIK TERHADAP LOTION', *Jurnal Farmasi Udayana*, p. 1. doi: 10.24843/jfu.2017.v06.i01.p01.
- Nafisah, U., Suhesti, I. and Albetia, P. (2022) 'Formulation and anti-bacterial of liquid soap combination of Citronella (*Cymbopogon nardus* L. Rendle), Cinnamon (*Cinnamomum burmanni* Ness Ex Bi.), and Orange Lemon (*Citrus lemon* L.) Essential Oils on *Staphylococcus epidermidis*', 19(2), pp. 63–70.
- Nayebi, N. et al. (2017) 'A systematic review of the efficacy and safety of *Rosa damascena* Mill. with an overview on its phytopharmacological properties', *Complementary Therapies in Medicine*. Elsevier, 34(July), pp. 129–140. doi: 10.1016/j.ctim.2017.08.014.
- Özkan, G. et al. (2004) 'Note: Antioxidant and antibacterial activities of *Rosa damascena* flower extracts', *Food Science and Technology International*, 10(4), pp. 277–281. doi: 10.1177/1082013204045882.
- Pujiastuti, A. and Kristiani, M. (2019) 'Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik Hand and Body Lotion Sari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sebagai Antioksidan', *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), pp. 42–55. doi: 10.31001/jfi.v16i1.468.
- Robinson, M. K. and Perkins, M. A. (2002) 'A strategy for skin irritation testing.', *American journal of contact dermatitis: official journal of the American Contact Dermatitis Society*. Canada, 13(1), pp. 21–29. doi: 10.1053/ajcd.2002.30471.
- Saati, E. A. et al. (2018) 'The anthocyanin pigment extract from red rose as antibacterial agent', *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 14(1–2), pp. 184–187. doi: 10.11113/mjfas.v14n1-2.959.

- Sabahi, Z. *et al.* (2020) ‘Valorization of waste water of rosa damascena oil distillation process by ion exchange chromatography’, *Scientific World Journal*, 2020. doi: 10.1155/2020/5409493.
- Sengul, M., Sener, D. and Ercisli, S. (2017) ‘The determination of antioxidant capacities and chemical properties of rosa (Rosa damascena mill.) products’, *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 16(4), pp. 63–72. doi: 10.24326/asphc.2017.4.7.
- SNI (1996) ‘Sediaan Tabir Surya’, *Dewan Standardisasi Nasional*, 16(4399), pp. 1–3.
- Tungadi, R., Pakaya, M. S. and Ali, P. D. A. (2023) ‘Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin’, 3(1), pp. 117–124. doi: 10.37311/ijpe.v3i1.14612.
- Voigt, R. (1994) *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: UGM Press.
- Wasitaatmadja, S. M. (1997) *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Edited by UI-Press.
- Zaky, M., Pratiwi, D. and Mianah (2022) ‘FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN LOTION EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KEJI BELING (Strobilanthes crista (L.) Blume) DENGAN METODE DPPH’, *Farmagazine*, IX(1), pp. 10–19.