

Pemanfaatan Ekstrak *Spirulina Platens* Sebagai Bio-Material Kamuflase Multifungsi Untuk Samaran Tni Yang Melindungi Kulit Dari Radiasi, Panas, Dan Kondisi Lingkungan Ekstrem

Athira Azza^{1*}, Sovian Aritonang²

^{1,2}Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan Republik Indonesia

*Email; athiraaazza4@gmail.com

ABSTRACT

Spirulina platensis is a species of microalgae from the cyanobacteria group known for its high nutritional value and extensive health benefits. This microalgae is spiral or helical in shape and bluish-green in color due to its content of phycocyanin, a protein pigment that also has antioxidant properties. *Spirulina platensis* is often used as a food supplement because of its high protein content, reaching 50-70%, and contains vitamins, minerals, and essential fatty acids that support health. This study developed a peel-off gel mask from *Spirulina platensis* extract with Polyvinyl Alcohol (PVA) and Hydroxypropyl Methylcellulose (DMC) as gelling agents in various compositions. Formulas with a ratio of PVA 2,25%: DMC 1,25% (formula A) and PVA 2,00%: DMC 1,05% (formula B) showed good physical stability, including pH close to skin pH, viscosity, and ideal drying time. These results show the potential of *Spirulina platensis* as a multifunctional camouflage material that can protect the skin from UV radiation and extreme environmental conditions.

Kata kunci: *Spirulina platensis*, military camouflage, skin protection.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia memberikan dampak positif terhadap potensi kelimpahan mikroalga. Dilatarbelakangi oleh keunggulan mikroalga yang mudah dibudidayakan, maka perlu adanya pemanfaatan dan budidaya potensi mikroalga[1]. Mikroalga merupakan mikroorganisme yang terdapat di berbagai lingkungan dan hadir dalam berbagai jenis. Bidang medis modern baik di negara maju maupun berkembang semakin banyak menggunakan mikroalga sebagai bahan alami yang penting. Mikroalga ini mudah dibudidayakan dan tumbuh pada kondisi salinitas tinggi maupun rendah. Mengandung 60-70% protein, 13,5% karbohidrat, 4-7% lemak, pigmen alami, vitamin A dan vitamin B12[2]. Hal ini dikarenakan obat-obatan dan kosmetik yang terbuat dari bahan alami memiliki efek samping yang lebih sedikit[3]. *Spirulina* merupakan salah satu jenis mikroalga yang mempunyai potensi besar dalam bidang kecantikan dan perawatan kulit.

Spirulina adalah jenis mikroalga berjenis sianobakteri yang dikenal sebagai sumber nutrisi lengkap, kaya akan protein mencapai 50-70% dan bisa digunakan sebagai senyawa bioaktif selain itu juga mengandung vitamin, mineral, dan antioksidan[4] [5]. *Spirulina platensis* merupakan salah satu spesies *spirulina* yang banyak dikenal dan banyak digunakan, karena memiliki jumlah yang melimpah di Indonesia. *Spirulina platensis* yang mudah dibudidayakan ini memiliki potensi sebagai biomaterial karena nutrisi didalamnya sangat tinggi, diantaranya mengandung berbagai komponen yang bermanfaat bagi perlindungan kulit, seperti fikosianin, klorofil, karotenoid, dan vitamin E yang mengandung antioksidan yang kuat. Senyawa-senyawa ini efektif dalam melindungi kulit dari paparan radiasi UV dengan cara menghambat pembentukan radikal bebas yang dapat merusak sel.

Kandungan antioksidatif didalamnya dapat mengurangi stres oksidatif yang dihasilkan dari kondisi lingkungan ekstrem termasuk suhu tinggi. Kandungan nutrisi tersebut memungkinkan *Spirulina platensis* dapat digunakan sebagai bahan dalam produksi produk kecantikan khususnya masker wajah. Memiliki viskositas $7306,7 \pm 9,2$ cP dan berperan sebagai antibakteri untuk melawan *P. acnes*[6], [7]. Pigmen alami dalam *Spirulina patensis* juga meningkatkan elastisitas kulit dan ketahanan terhadap panas[8], sehingga berpotensi menjadi kamuflase serbaguna dan memberikan perlindungan tambahan bagi personel TNI di lapangan.

Selain mengandung antioksidan, *Spirulina patensis* juga memiliki kemampuan stabilitas termal dan fotoproteksi dimana dalam uji stabilitas termal, *Spirulina* mampu melindungi dan mencegah

terjadinya degradasi akibat radiasi sinar UV sekaligus membantu mencegah penuaan dini dan mengurangi munculnya keriput dan garis-garis halus[9], [10]. Komponen aktif didalamnya dapat bertahan dalam kondisi tinggi sekalipun, hal ini karena adanya kandungan sifat dari pigmen fikosianin dan karotenoid yang tidak hanya memiliki fungsi antioksidatif tetapi melindungi dari radiasi sinar UV. *Spirulina platensis* juga memiliki sifat *autofluoresensi* alami, *autofluoresensi* adalah fenomena dimana molekul atau struktur tertentu dalam jaringan dapat memancarkan cahaya (fluoresensi) saat terkena panjang gelombang tertentu[11]. Sifat ini dapat dimanfaatkan dalam teknik kamuflase dikarenakan adanya sifat ini mampu menyerap dan memantulkan cahaya dengan warna tertentu, membantu menyamarkan panas tubuh, mengurangi deteksi inframerah serta dapat disesuaikan untuk menyatu dengan latar belakang lingkungan, sehingga ke ini menjadikan spirulina sebagai komponen potensial kamuflase militer yang memungkinkan personel untuk beradaptasi diberbagai kondisi pencahayaan lapangan, termasuk cahaya rendah atau intens.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Masker *peel off* multifungsi ini dibuat berdasarkan penelitian[12]. Timbangan (OHAUS®), *hot plate*, pengaduk, pH meter dan termometer. Sekaligus digunakan tiga sampel sebagai bahan penelitian yaitu Formula A, B, dan C yaitu *Aquadest*, *hidroksipropil metilselulosa* (grade farmasi), *polivinil alkohol* (grade farmasi), *gliserin* (grade farmasi), dan etanol 70%. (grade farmasi), *paraben* (grade farmasi), *nipasol* (grade farmasi), air mawar (grade farmasi), ekstrak spirulina (spirulina yang ditanam).

Tabel 1. Formula Ekstrak Spirulina *Pell-Off Gel*[12]

No	Nama Bahan	Fungsi	Persentase Bahan Formula (%)		
			A	B	C
1	Aquadest	Pelarut	83,08	78,36	74,40
2	Polyvinyl Alcohol	<i>Gelling agent</i>	2,25	2,00	1,50
3	<i>Hydroxypropyl Methylcellulose</i> (HPMC)	<i>Gelling agent</i>	1,25	1,05	1,15
4	Gliserin	Pelembab	3,75	3,25	3,50
5	Etanol 70%	Pelarut	3,25	3,50	3,75
6	Parfum Mawar	<i>Deodorizer</i>	0,42	0,39	0,37
7	Nipagin	Pengawet	0,50	0,47	0,45
8	Nipasol	Pengawet	0,02	0,03	0,01
9	Ekstrak Spirulina	Bahan Aktif	5,00	10,00	15,00

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Masker Spirulina

Formulasi masker *gel peel off* ditunjukkan pada Tabel 1. Pembuatan masker diawali dengan melarutkan HPMC dan bahan pengawet (*Nipazine* dan *Nipazol*) dalam sedikit *aquades* pada wadah 1. Dilarutkan PVA dalam sedikit *aquades* dengan cara memanaskan isi wadah 1 pada suhu 90°C hingga larut. Setelah viskositasnya tinggi, bahan campuran dimasukkan dari wadah 1 ke wadah 2 dan tambahkan pelarut etanol 70% sambil diaduk terus-menerus. ekstrak spirulina ditambahkan dan penyedap rasa mawar sedikit demi sedikit, aduk hingga larut. Selanjutnya, masker *gel peel-off* ditambahkan ke dalam wadah produk.

Tabel 2. Komposisi yang digunakan pada pembuatan Masker *Gel Peel Off*[12]

Komposisi	F1	F2
PVA	2,25 gram	2 gram
Ekstrak Spirulina	5 gram	gram

2. Uji Stabilitas *gel* (masker)

a. Uji Organoleptik

Dalam penelitian ini pengujian organoleptic dilakukan dengan tujuan untuk menilai karakteristik sensorik, membantu memastikan bahwa bio-material kamufase ini tidak hanya efektif dalam segi perlindungan kulit terhadap radiasi, panas, dan kondisi lingkungan ekstrem, tetapi juga nyaman dan aman digunakan pada kulit TNI dalam jangka waktu yang lama. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan visual seperti warna, bentuk *gel* dan bau yang dilakukan selama 7 hari[13].

b. Uji Adhesi

Uji adhesi memastikan bahwa formulasi yang telah dibuat tidak mudah lepas saat terkena keringat, panas atau gesekan, sehingga efektif melindungi kulit dari radiasi dan panas tanpa perlu pengaplikasian ulang, pengujian ini sengan meletakkan 0,5 g sampel pada dua kaca objek dan ditekan dengan berat 50 g, kemudian diamati waktu lepas dari kaca objek (Sari et al., 2021).

c. Pengukuran daya penyebaran

Uji pengukuran daya penyebaran ini untuk menentukan kemampuan bio-material ekstrak *Spirulina plantesis* menyebar pada permukaan kulit, yang dijadikan ssebagai indicator kenyamanan pengguna sebagai kamufase, dengan menempatkan sampel sebanyak 0,5 g diatas permukaan gelas dan dibiarkan selama 1 menit, selanjutnya diameter penyebaran diukur, setelah itu sebesar 150 g ditambahkan dan dibiarkan selama 1 menit untuk memastikan penyebarannya dan diameter akhir penyebaran diukur setelah mencapai kondisi spontan. Berdasarkan ukuran penyebaran ideal untuk konsistensi semi padat adalah 5–7 cm, yang dianggap nyaman dan sesuai untuk pemakaian jangka panjang pada kulit.

d. Pengukuran pH

Pengukuran pH ini bertujuan memastikan produk akhir nantinya memiliki kesamaan yang sesuai dengan pH kulit manusia, yaitu 4,5 hingga 6,5. pH dalam rentang ini ideal untuk menjaga lapisan pelindung kulit yang berperan mempertahankan kelembapan dan mengurangi risiko iritasi. Pada tahap akhir formulasi, pH *gel* diukur menggunakan pH meter yang dikalibrasi untuk memastikan akurasi.

e. Pengukuran viskositas

Pengukuran viskositas untuk mengukur kekentalan formulasi, viskositas yang tepat diperlukan untuk memastikan produk dapat diaplikasikan dengan mudah pada kulit, memiliki daya sebar yang optimal dan tidak mudah luntur dalam kondisi ekstrem. Konsistensi yang tepat juga memastikan bahwa produk memiliki daya lekat yang cukup untuk bertahan pada kulit tanpa terlalu kental atau encer. Pengukuran ini dilakukan dengan memasukan sebanyak 100 ml *gel* kedalam gelas kimia berukuran 250 ml. viskositasnya diukur menggunakan *Viscometer Brookfield* dengan *spindle* yang sesuai dan dioperasikan pada kecepatan rotasi 50 rpm[14].

f. Uji waktu kering *gel*

Uji waktu ini bertujuan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan untuk masker dapat mengering, pengujian dilakukan dengan pengaplikasian secara merata pada permukaan kaca objek untuk membentuk lapisan tipis setebal 1 mm kemudia dibiarkan mengering pada suhu ruangan hingga bisa dikupas dari kaca, dan dihitung waktu yang dibutuhkan

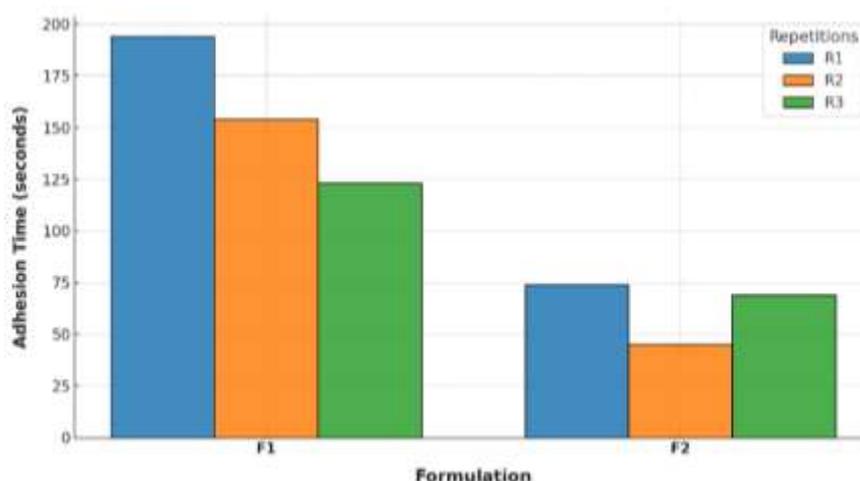
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, formula yang dibuat diambil dari bahan-bahan yang menunjang dari fungsi masker samara *peel-off* ini, dimana formula ini terdiri dari aquades sebagai pelarut utama, etanol 70% sebagai pelarut tambahan dan juga membantu memberikan efek dingin dan menyegarkan saat diaplikasikan pada kulit. *Polyvinyl alcohol* (PVA) dan *hydroxypropyl methycellulose* (HPMC) digunakan sebagai *gelling* yang memberikan tekstur pada *gel*, membantu pembentukan lapisan pelindung kulit yang fleksibel namun kuat, Gliserin ditambahkan sebagai pelembab guna menjaga dehidrasi kulit dan mencegahkekeringan, sedangkan penambahan parfum mawar untuk memberikan aroma yang menenangkan dan memberikan efek relaksasi. Didalam kandungan asker *gel peel-off* juga ditambahkan bahan pengawet, diantaranya ada nipagin dan nipasol, keduanya

digunakan untuk memperpanjang masa simpan produk dengan memperpanjang rantai gugus alkil[15].

Dari beberapa uji yang telah dilakukan, Berdasarkan uji *organoleptic* dapat diketahui bahwa pada kedua sampel hasilnya sama, Sampel F1 memiliki tekstur agak kasar, warna hijau lumut, dan aroma spirulina yang khas namun tidak pedas. Begitu pula dengan sampel F2 yang teksturnya sama, sedikit lebih tebal dan rata, dengan bau spirulina yang khas, namun tidak menyengat. Hasil tes yang sama menunjukkan hasil yang sama, sehingga zat aktif pada mata dapat dengan mudah menyebar ke jaringan kulit sesuai dengan yang sudah dilakukan para peneliti sebelumnya[2].

Pada pengujian daya rekat menurut waktu pengujian hasilnya diatas 1 detik, hal ini serupa dengan penelitian ini, masker *peel-off* menunjukkan uji daya rekat tertinggi pada model F1 yaitu 3 menit 14 detik. (194 detik), sedangkan uji daya rekat pada sampel model F2 minimal 45 detik yang menentukan kemampuan kulit wajah menempel pada kulit dalam jangka waktu tertentu.



Grafik 1. Grafik hasil Uji Adhesi Ekstrak Spirulina Peel-off Gel mask

Pengujian pH menunjukkan bahwa semua formula memiliki nilai pH 5 sehingga ideal dan cocok untuk digunakan pada kulit manusia. Kulit umumnya menoleransi pH 4,5 hingga 6,5, yang dianggap aman dan nyaman untuk berbagai jenis kulit. Jika pH produk terlalu rendah yaitu di bawah 4,5 maka keasaman yang tinggi dapat menyebabkan iritasi kulit dan dapat menyebabkan kemerahan dan rasa terbakar terutama pada kulit sensitif[15]. Sebaliknya, pH di atas 6,5 cenderung bersifat basa, yang dapat membuat kulit kering dan bersisik serta menghilangkan kelembapan alaminya.

Tabel 3. Hasil Uji Daya Penyebaran Gel Ekstrak Spirulina[12]

Formula	Pengulangan		
	R1	R2	R3
F1	10,2 cm	10,3 cm	10,2 cm
F2	11 cm	11,2 cm	11,1 cm

Uji daya sebar *gel* bertujuan untuk mengukur seberapa baik *gel* dapat menyebar, Masker wajah *peel-off* yang optimal biasanya memiliki daya sebar sekitar 5-7 cm, yang dianggap ideal untuk kenyamanan dan kemudahan aplikasi[16]. Pada penelitian ini, hasil uji daya sebar menunjukkan bahwa formula F1 memiliki rentang penyebaran antara 11 hingga 11,2 cm, sedangkan formula F2 berada pada kisaran 10,2 hingga 10,3 cm. Daya sebar yang lebih besar ini kemungkinan besar disebabkan oleh konsentrasi polivinil alkohol (PVA) yang digunakan dalam formulasi, yang memiliki efek langsung terhadap viskositas. Semakin rendah viskositas, semakin luas daya sebarannya, menghasilkan lapisan *gel* yang lebih tipis dan merata ketika dioleskan[17].

Tabel 4. Hasil Uji Viskositas pada *Peel-off Gel* Mask dari Ekstrak Spirulina[12]

Formula	Pengulangan		
	R1 (Cp)	R2 (Cp)	R3 (Cp)
F1	576	557	460
F2	233	207	205

Selanjutnya pada hasil uji viskositas perbedaan nilai viskositas terlihat pada kedua sampel formula hal ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi DMC yang berguna untuk pembentuk matriks *gel*, DMC ini termasuk dalam turunan selulosa. Dalam dispersi polimer turunan selulosa, molekul polimer dapat masuk ke dalam rongga yang dibentuk oleh molekul air, yang memungkinkan pembentukan ikatan hidrogen antara gugus hidroksil (-OH) pada polimer dan molekul air di sekitarnya. Ikatan hidrogen ini berperan penting dalam proses hidrasi dan pembengkakan polimer. Dengan bertambahnya konsentrasi komponen seperti dimetilamina klorida (DMC), jumlah gugus hidroksil juga meningkat, yang pada gilirannya akan meningkatkan viskositas sistem *gel*. Namun, selama penyimpanan, viskositas *gel* ini cenderung menurun. Dalam uji viskositas, formulasi dengan konsentrasi polivinil alkohol (PVA) yang lebih tinggi menunjukkan viskositas lebih besar, seperti formula F1 yang mencapai 576 cP, dibandingkan dengan formula F2 yang hanya sebesar 205 cP. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi PVA, semakin tinggi pula viskositas *gel* masker *peel-off*, membuatnya lebih kental dan stabil saat diaplikasikan[17].

Terakhir hasil uji waktu kering *gel* memenuhi syarat dimana uji waktu kering anya membutuhkan waktu 15-30 menit, konsentrasi polivinil alkohol (PVA) berpengaruh terhadap kecepatan pengeringan sediaan *gel*. Semakin tinggi konsentrasi PVA, semakin cepat waktu pengeringan yang diperoleh. Hal ini terjadi karena PVA memiliki kemampuan untuk menyerap air melalui proses pengembangan, di mana molekul air terikat lebih rapat, sehingga meningkatkan kohesivitas di antara molekul-molekul air tersebut. Berdasarkan teori ini, hanya formulasi F1 yang memenuhi kriteria untuk waktu kering yang optimal, menunjukkan bahwa konsentrasi PVA yang lebih tinggi dapat mempercepat proses pengeringan dan meningkatkan kualitas produk *gel* masker *peel-off* dalam aplikasi praktis.

KESIMPULAN

Ekstrak *Spirulina platensis* berpotensi sebagai bio-material kamuflase multifungsi yang efektif dan melindungi kulit personel militer dari radiasi, panas, serta kondisi lingkungan ekstrem. Berdasarkan uji stabilitas fisik *gel*, formula A dan B dengan konsentrasi DMC 1,25% & 1,05% serta PVA 2,25% & 2,00% memenuhi syarat organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, dispersi, dan waktu kering, sehingga stabil dan sesuai untuk penggunaan lapangan. Selain itu, formulasi ini terbukti memberikan perlindungan UV dan daya tahan terhadap kondisi ekstrem, menjadikannya solusi kamuflase yang juga berfungsi sebagai pelindung kulit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. C. A. R. Y. H. E. A. Ahmad Muhtadi Rangkuti, *Ekosistem Pesisir & Laut Indonesia*, 1st ed., vol. 1. Jakarta: Bumi Aksara, 2017.
- [2] I. Ragusa, G. N. Nardone, S. Zanatta, W. Bertin, and E. Amadio, "Spirulina for Skin Care: A Bright Blue Future," *Cosmetics*, vol. 8, no. 1, p. 7, Jan. 2021, doi: 10.3390/cosmetics8010007.
- [3] K. N. Suwarno *et al.*, "EDUKASI PEMANFAATAN BAHAN ALAM UNTUK KOSMETIK GUNA MEMBANGUN KESADARAN MASYARAKAT," *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 3, pp. 2014–2022, Jul. 2024, doi: 10.31949/jb.v5i3.9256.

- [4] M. P. Spínola, A. R. Mendes, and J. A. M. Prates, “Chemical Composition, Bioactivities, and Applications of Spirulina (*Limnospira platensis*) in Food, Feed, and Medicine,” *Foods*, vol. 13, no. 22, p. 3656, Nov. 2024, doi: 10.3390/foods13223656.
- [5] B. Marjanović *et al.*, “Bioactive Compounds from Spirulina spp.—Nutritional Value, Extraction, and Application in Food Industry,” *Separations*, vol. 11, no. 9, p. 257, Aug. 2024, doi: 10.3390/separations11090257.
- [6] Betaria Sonata Sianturi *et al.*, “Potensi Spirulina Platensis Sebagai Sumber Kosmetik,” *RISOMA : Jurnal Riset Sosial Humaniora dan Pendidikan*, vol. 2, no. 4, pp. 300–313, Jun. 2024, doi: 10.62383/risoma.v2i4.191.
- [7] E. R. Wikantyasning, U. F. Nurhakimah, R. D. Sula, and K. F. Astuti, “Optimasi Formulasi Esens Sheet Mask Kombinasi Ekstrak Spirulina platensis dan Nanopartikel Bentonit dengan Metode Simplex Lattice Design,” *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, vol. 16, no. 1, pp. 18–27, Jun. 2019, doi: 10.23917/pharmacon.v16i1.8307.
- [8] M. Gomaa and N. Yousef, “Optimization of production and intrinsic viscosity of an exopolysaccharide from a high yielding *Virgibacillus salarius* BM02: Study of its potential antioxidant, emulsifying properties and application in the mixotrophic cultivation of *Spirulina platensis*,” *Int J Biol Macromol*, vol. 149, pp. 552–561, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.01.289.
- [9] L. M. Colla, C. D. Bertol, D. J. Ferreira, J. Bavaresco, J. A. V. Costa, and T. E. Bertolin, “Thermal and photo-stability of the antioxidant potential of *Spirulina platensis* powder,” *Brazilian Journal of Biology*, vol. 77, no. 2, pp. 332–339, Sep. 2016, doi: 10.1590/1519-6984.14315.
- [10] B. Nowruzi, O. Konur, and S. A. A. Anvar, “The Stability of the Phycobiliproteins in the Adverse Environmental Conditions Relevant to the Food Storage,” *Food Bioproc Tech*, vol. 15, no. 12, pp. 2646–2663, Dec. 2022, doi: 10.1007/s11947-022-02855-8.
- [11] A. Sidorowicz *et al.*, “Characterization of nanomaterials synthesized from *Spirulina platensis* extract and their potential antifungal activity,” *PLoS One*, vol. 17, no. 9, p. e0274753, Sep. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0274753.
- [12] A. Permadi *et al.*, “Pemanfaatan Spirulina Platensis sebagai Masker Gel Peel-Off,” Nov. 2022.
- [13] W. Kartika Sari, R. Sebtiana Kristantri, D. Wigati, and P. -Semarang, “Eksakta Article Comparison of the Physical and Microbiological Characteristics of Peel-off Face Mask Yogurt from Fresh Cow’s Milk and UHT Milk Fermented,” *Eksakta*, vol. 22, no. 1, pp. 259–269, 2021, [Online]. Available: <http://www.eksakta.ppj.unp.ac.id/index.php/eksakta>
- [14] N. Kamaruzaman and S. M. Yusop, “Determination of stability of cosmetic formulations incorporated with water-soluble elastin isolated from poultry,” *J King Saud Univ Sci*, vol. 33, no. 6, p. 101519, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.jksus.2021.101519.
- [15] D. Rahmawanty, N. Yulianti, and M. Fitriana, “Formulasi dan Evaluasi Masker Wajah Peel-Off Mengandung Kuersetin dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Gliserin,” *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, vol. 12, no. 1, p. 17, Mar. 2015, doi: 10.12928/mf.v12i1.3019.
- [16] B. ELENA O., A. MARIA N., Z. MICHAEL S., D. NATALIA B., B. ALEXANDER I., and K. IVAN I., “DERMATOLOGIC GELS SPREADABILITY MEASURING METHODS COMPARATIVE STUDY,” *International Journal of Applied Pharmaceutics*, pp. 164–168, Jan. 2022, doi: 10.22159/ijap.2022v14i1.41267.
- [17] F. K. Nursal, Nining, and A. Rahmani, “Effect of Glycerin as Plasticizer in Formulation of Grape Seed Oil (*Vitis vinifera* L.) Emulgel Peel-Off Mask,” *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*, vol. 819, no. 1, p. 012058, Jul. 2021, doi: 10.1088/1755-1315/819/1/012058.