

Preparation and Evaluation of Peel-Off Gel Mask from *Spirulina Platensis* Microalgae Water Extract

Pembuatan dan Evaluasi Sediaan Masker Gel *Peel Off* dari Ekstrak Air Mikroalga *Spirulina Platensis*

Zabilla Kirani ^a, Billy Harnaldo Putra ^a, Nola Rahmadasmi ^{a,*}, Oryza Sativa Fitriani ^a, Nanda ^a, Miming Andika ^a, Rizqa Hasanah ^a, Ahdi Dinil Haq. AH ^b, Desti Wulandari ^c

^aProgram Studi Farmasi, Universitas Fort De Kock Bukittinggi, Sumatera Barat, Indonesia.

^bProgram Studi D3 Farmasi, Akademi Farmasi Dwi Farma, Bukittinggi, Indonesia.

^cProgram Studi Sarjana Farmasi, STikes Har-Kausyar, Rengat, Riau, Indonesia.

*Corresponding Authors: Nolarahmadasmi@fdk.ac.id

Abstract

Background: The microalgae *Spirulina platensis* is a microalgae with numerous benefits, particularly in the fields of health and cosmetics. One of its active compounds, phycocyanin, is a water-soluble antioxidant that is beneficial for facial skincare. A peel-off gel mask is a practical cosmetic product that can be peeled off directly after drying. **Objective:** This study aimed to develop a peel-off gel mask containing *Spirulina platensis* water extract and evaluate its physical quality. **Methods:** The peel-off gel mask was prepared by adding *Spirulina platensis* water extract at three different concentrations: 0.25% (F1), 0.5% (F2), and 0.75% (F3). Physical quality evaluation included organoleptic testing, homogeneity, viscosity, pH, drying time, adhesiveness, and stability at 4°C and 40°C. A comparison was also made with a commercial spirulina mask product (F4, 0.25%). **Results:** The physical quality assessment showed that all formulations met the requirements for organoleptic properties, homogeneity, viscosity, pH, drying time, and adhesiveness. In the stability test, the base formula (F0) and F1 (0.25%) were the most stable in terms of organoleptic parameters, while all formulations remained stable in pH. The viscosity of all four formulations remained stable after two months of storage. The commercial mask (F4) exhibited similar physical quality results to F1, with both meeting all requirements. **Conclusion:** The peel-off gel mask containing *Spirulina platensis* water extract was successfully developed with satisfactory physical quality. The 0.25% concentration formula (F1) demonstrated good stability, comparable to commercially available products.

Keywords: *Spirulina platensis* Microalgae, Peel Off Gel Mask.

Abstrak

Latar Belakang: Mikroalga *Spirulina platensis* merupakan mikroalga yang memiliki banyak manfaat, terutama di bidang kesehatan dan kosmetik. Salah satu zat aktif yang terkandung di dalamnya adalah fikosianin, yang bersifat antioksidan dan bermanfaat untuk perawatan kulit wajah. Masker gel peel-off merupakan salah satu produk kosmetik yang praktis digunakan karena dapat langsung dikelupas setelah mengering. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk membuat masker gel peel-off dengan ekstrak air *Spirulina platensis* serta mengevaluasi mutu fisik sediaanannya. **Metode:** Pembuatan masker gel peel-off dilakukan dengan menambahkan ekstrak air *Spirulina platensis* dalam tiga variasi konsentrasi, yaitu 0,25% (F1), 0,5% (F2), dan 0,75% (F3). Evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptis, homogenitas, viskositas, pH, waktu kering, daya lekat, dan stabilitas pada suhu 4°C dan 40°C. Selain itu, dilakukan juga perbandingan dengan produk masker spirulina komersial (F4 0,25%). **Hasil Penelitian:** Hasil evaluasi mutu fisik menunjukkan bahwa semua

formula memenuhi persyaratan dalam uji organoleptis, homogenitas, viskositas, pH, waktu kering, dan daya lekat. Pada uji stabilitas, formula basis (F0) dan F1 (0,25%) paling stabil dalam parameter organoleptis, sedangkan semua formula stabil dalam parameter pH. Viskositas keempat formula tetap stabil setelah dua bulan penyimpanan. Hasil evaluasi mutu fisik masker komersial (F4) tidak jauh berbeda dengan F1, di mana keduanya memenuhi semua persyaratan. **Kesimpulan:** Masker gel peel-off ekstrak air *Spirulina platensis* berhasil dibuat dengan mutu fisik yang memenuhi persyaratan. Formula dengan konsentrasi 0,25% (F1) menunjukkan stabilitas yang baik, setara dengan produk komersial yang beredar di pasaran.

Kata Kunci: Mikroalga *Spirulina platensis*, Masker Gel Peel Off.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 09/09/2024,
Revised: 14/04/2025,
Accepted: 14/04/2025,
Available Online: 21/06/2025.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i2.620>

Pendahuluan

Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang digunakan pada bagian luar tubuh manusia seperti epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar atau gigi dan membrane mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan, memperbaiki bau badan, melindungi atau memelihara tubuh dalam kondisi baik [1]. Tujuan utama kosmetik adalah untuk kegunaan higienis pribadi, meningkatkan kecantikan melalui *make-up*, meningkatkan kepercayaan diri, menambah ketenangan, melindungi kulit dan rambut dari sinar ultraviolet, polusi udara, dan faktor lingkungan lainnya, mencegah penuaan, dan secara umum membantu orang menjadi lebih cantik [2]. Kosmetik diklasifikasikan berdasarkan manfaatnya untuk kulit. Misalnya, kosmetik sebagai perawatan kulit terdiri dari *cleanser* (pembersih kulit), *freshener* (penyegar kulit), *moisturizer* (melembabkan kulit), *sunscreen* (pelindung kulit), dan *peeling* (menipiskan atau mengampelas kulit) [3].

Semakin banyak orang yang memperhatikan penampilannya saat ini. Wanita biasanya menginginkan kulit yang bersih, putih, dan cerah. Mereka menghindari kulit yang kusam dan gelap. Akibatnya, mereka cenderung menghabiskan lebih banyak waktu untuk merawat kulit mereka. Toner, pembersih, krim pemutih, krim tangan, krim pagi atau malam, deodorant, masker wajah, dan sebagainya adalah beberapa sediaan kosmetika. Salah satu jenis kosmetik perawatan wajah yaitu masker wajah [2].

Selama beberapa dekade terakhir, peneliti produk alam telah beralih ke sumber daya alam berbasis laut seperti tanaman, hewan, dan mikroorganisme. Salah satu contoh sumber daya alam ini adalah mikroalga yang dapat digunakan untuk berbagai macam produk primer dan sekunder, serta produk metabolit dengan berbagai macam produk turunan, seperti produk farmasi yang melawan kanker dan peradangan atau sebagai anti-virus [4].

Menurut Suryaningtyas (2019) banyak penelitian telah dilakukan tentang penggunaan mikroalga ini dalam bidang kesehatan, kosmetik, dan bahan bakar alternatif [5]. Peneliti telah banyak menggunakan mikroalga untuk masker gel *peel-off*. Menurut penelitian Permadi *et al* tahun 2022 [6], ekstrak etanol *spirulina* 2% dapat digunakan untuk membuat masker gel *peel-off*. Formula A (DMC 1,25%:PVA 2,25% dan formula B (DMC 1,05%:PVA 2,00%) memenuhi semua persyaratan uji stabilitas fisik. Penelitian Agustini *et al* tahun 2021 [7], menemukan bahwa ekstrak etanol mikroalga *Chroococcus turgidus* dapat digunakan untuk membuat sediaan masker *peel-off* yang berfungsi sebagai antibakteri. Semakin banyak ekstrak etanol *Chroococcus turgidus*

yang ditambahkan kedalam sediaan masker gel *peel-off*, semakin besar zona hambat yang dibentuk pada bakteri uji.

Masker adalah produk kecantikan yang digunakan untuk merawat kulit wajah dengan tujuan menjaga kulit tetap sehat dan lembab. Salah satu jenis masker yang telah beredar di masyarakat adalah masker gel *peel-off*, dimana masker gel *peel-off* ini mudah digunakan dan mudah dilepas [8]. Sejauh ini, masker *peel-off* berbasis *polyvinyl alcohol* (PVA) atau *polyvinyl acetate* (PVAc) telah dikembangkan [9]. Penambahan polimer lain seperti *hidroksipropil metilselulosa* (HPMC) dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas sediaan gel. HPMC dapat membentuk lapisan film yang transparan dan fleksibel [10].

Mikroalga *Spirulina platensis* termasuk kedalam kelas *Cyanophyceae* (alga biru-hijau) yang memiliki kombinasi klorofil berwarna hijau dan fikosianin berwarna biru. Fikosianin merupakan pigmen yang berasosiasi dengan protein dan bersifat polar serta larut air, dapat diekstrak dengan menggunakan pelarut air atau buffer. Fikosianin merupakan protein kompleks yang mampu meningkatkan kekebalan tubuh, bersifat antikanker dan antioksidan [11]. Kebutuhan manusia akan suplemen nutrisi *spirulina* semakin meningkat dalam industri pangan dan kecantikan. Masker wajah adalah salah satu produk kecantikan yang paling sering digunakan. Manfaat masker dalam perawatan wajah yaitu membersihkan pori-pori kulit, mencerahkan wajah, melembutkan kulit, menambah nutrisi dan mengangkat sel kulit mati yang disebabkan oleh paparan radikal bebas dan bakteri [12].

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pembuatan dan Evaluasi Sediaan Masker Gel *Peel Off* dari Ekstrak Air Mikroalga *Spirulina platensis*”.

Metode Penelitian

Bahan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah mikroalga *Spirulina platensis*, pupuk walne, PVA (*polivinil alkohol*), HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*), aquadest, metil paraben, propilenglikol dan propil paraben.

Peralatan

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah botol kaca 500 mL, selang aerasi, mesin aerator, pipet tetes, pH meter, lampu Philips 13 watt, beaker glass (Iwaki), gelas ukur (Iwaki), sentrifugasi, ultrasonikator, autoklaf, timbangan analitik (Hitachi), aluminium foil (Klin Pak), hot plate, *object glass*, kaca alroji, spatel, tissue (Jolly), batang pengaduk, *stopwatch*, mikroskop Olympus CX33, *freeze drying*, kulkas, oven, anak timbangan dan *Viskometer Brookfield*.

Budidaya Skala Laboratorium dan Penyiapan Biomassa *Spirulina platensis*

Bibit *Spirulina platensis* diambil dari Laboratorium Prodi Farmasi di Universitas Fort De Kock Bukittinggi. Pertama siapkan botol kaca 500 mL sebanyak enam buah. Masukkan aquadest sebanyak 500 mL kedalam masing-masing botol, lalu sterilkan botol tersebut menggunakan autoklaf. Setelah selesai disterilkan, media botol tersebut diisi dengan bibit *Spirulina platensis* sebanyak 50 mL dan tambahkan pupuk walne 2 mL. Lalu cek pH dan suhu kultur. selanjutnya botol di pasang aerasi dan hidupkan mesin aeratornya, lalu di tempatkan dalam ruangan budidaya dengan pemberian sumber cahaya dari lampu Philips 13 watt, biakan kultur selama 8-15 hari [13]. Pengamatan terhadap sel *Spirulina platensis* dilakukan dengan menggunakan mikroskop Olympus CX33 pada perbesaran 100 kali. Uji morfologi dilakukan untuk memastikan bahwa mikroalga yang digunakan adalah mikroalga *Spirulina platensis* [14]. Setelah biakan *spirulina* tumbuh, biakan tersebut di sentrifus selama 10 menit dengan kecepatan 1.200 rpm sehingga biomassa dapat terpisah dengan mengendap didasar tabung sentrifus. Setelah biomassa *spirulina* terkumpul, selanjutnya biomassa *spirulina* di *freeze dryer* sampai menjadi serbuk kering [15].

Pembuatan Ekstrak Mikroalga *Spirulina platensis*

Sampel diekstraksi menggunakan ultrasonikasi, dengan cara 3 gram mikroalga *Spirulina platensis* yang serbuk keringnya dilarutkan dalam 30 mL aquadest sampai terlarut sempurna, selanjutnya diultrasonikasi selama 15 menit, untuk menjaga kestabilan suhu, maka selama proses dilakukan perendaman dengan air es. Selanjutnya, disentrifugasi dengan putaran 2.500 rpm selama 30 menit, lalu dipisahkan antara endapan dan cairan. Cairan hasil ekstraksi selanjutnya di *freeze dryer* sampai terbentuk ekstrak kering [16].

Pembuatan Masker Gel Peel Off Ekstrak Air Mikroalga *Spirulina platensis*

Pembuatan masker gel *peel off* ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* dilakukan terhadap 4 formula, yaitu F0, F1, F2, F3 dan F4 seperti yang terlihat pada Tabel 1. Formula F0 terdiri dari zat tambahan atau basis masker gel *peel off* saja, sedangkan F1, F2 dan F3 menggunakan zat aktif berupa ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis*. Pada F4 zat aktif yang dipakai berupa serbuk spirulina yang sudah beredar dipasaran.

Tabel 1. Komposisi pembuatan masker gel *peel-off* [17]

Bahan	Konsentrasi (%)					Fungsi
	F0	F1	F2	F3	F4	
Serbuk Ekstrak Air Mikroalga <i>Spirulina</i>	0	0,25	0,5	0,75	0	Zat Aktif
Serbuk <i>Spirulina</i> Pasaran	0	0	0	0	0,25	Zat Aktif
PVA	14	14	14	14	14	Gelling Agent
HPMC	1	1	1	1	1	Peningkat Viskositas
Propilenglikol	15	15	15	15	15	Humektan
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Propil Paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

Keterangan:

F0 : Formulasi Gel *Peel Off* tanpa penambahan zat aktif

F1 : Formulasi Gel *Peel Off* dengan penambahan zat aktif Serbuk Ekstrak Air Mikroalga *Spirulina* 0,25%

F2 : Formulasi Gel *Peel Off* dengan penambahan zat aktif Serbuk Ekstrak Air Mikroalga *Spirulina* 0,50%

F3 : Formulasi Gel *Peel Off* dengan penambahan zat aktif Serbuk Ekstrak Air Mikroalga *Spirulina* 0,75%

F4 : Formulasi Gel *Peel Off* dengan penambahan zat aktif Serbuk Spirulina yang telah beredar di pasaran dengan konsentrasi 0,25%

Pembuatan sediaan masker gel *peel-off* dilakukan dengan cara mengembangkan PVA dengan aquadest, untuk menambah kelarutan dapat dilakukan diatas hot plate suhu 80°C hingga mengembang sempurna. Dalam wadah terpisah HPMC dikembangkan menggunakan aquadest hingga mengembang dan terbentuk massa yang homogen. Setelah PVA dan HPMC mengembang sempurna, masukkan HPMC ke dalam PVA, lalu aduk sampai homogen. Setelah basis gel terbentuk, masukkan metil dan propil paraben yang telah dilarutkan dalam propilenglikol ad homogen, kemudian masukkan ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* sambil dilakukan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen. Tambahkan dengan aquadest ad 100 mL aduk sampai homogen. Kemudian masukkan ke dalam wadah [18].

Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan melihat bentuk dan warna serta mencium bau dari bentuk sediaan masker gel *peel-off* ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* [19].

Uji Homogenitas

Sebanyak 0,1 gram masker gel *peel-off* kemudian dioleskan secara merata dan tipis pada *object glass*. Kemudian dikatupkan dengan *object glass* yang lainnya dan dilihat apakah sediaan tersebut homogen dan permukaannya halus merata [20].

Uji Viskositas

Viskositas masker gel *peel-off* diukur menggunakan *Viskometer Brookfield*. Sampel gel *peel-off* yang akan diuji diletakkan dalam beaker glass, kemudian alat dinyalakan. Spindle yang digunakan No. 4 kemudian spindle diletakkan tepat di tengah sediaan dengan menggunakan pembacaan pada kecepatan 30 rpm. Sediaan masker gel *peel-off* sangat baik ketika memiliki viskositas 2.000-50.000 cPs [21].

Uji pH

Pengukuran pH masker gel *peel-off* dilakukan dengan cara memasukkan masker gel *peel-off* ke dalam wadah, lalu diukur pHnya dengan pH meter. pH sediaan harus disesuaikan dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5 [20].

Uji Waktu Kering Gel

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan ke punggung tangan. Hitung waktu yang diperlukan hingga sediaan tersebut mengering dan dapat dikupas [22]. Waktu kering masker gel *peel-off* yang baik yaitu antara 15-30 menit [23].

Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan bertujuan untuk melihat berapa lama sediaan masker melekat, dengan cara menyediakan dua kaca alroji yang bersih. Sediaan masker gel *peel-off* diambil sebanyak 0,5 gram kemudian diletakkan di atas kaca alroji yang telah ditentukan. Setelah itu diletakkan kaca alroji yang lain diatas olesan sediaan. Ditambahkan beban 500 gram selama 1 menit. Kemudian dilepaskan hingga kaca alroji terpisah. Dicatat waktu pelepasan dari kaca alroji [24].

Analisa Data

Setelah diperoleh hasil evaluasi mutu fisisk sediaan masker gel *peel-off* ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis*, maka dilakukan pengolahan data secara deskriptif untuk membandingkan dengan literatur yang ada. Dan untuk uji stabilitas pH sediaan masker gel *peel-off* ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* dilakukan dengan menggunakan *Paired-Samples T Test*. Untuk uji viskositas sediaan masker gel *peel-off* ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* dilakukan dengan metode *One Way ANOVA*.

Hasil dan Pembahasan

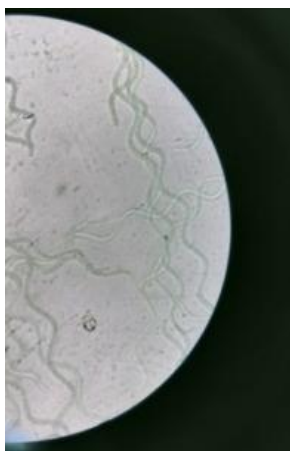
Pertumbuhan Mikroalga *Spirulina platensis*

Proses pertumbuhan mikroalga *Spirulina platensis* dilakukan sebanyak enam kali pertumbuhan, empat kali pertumbuhan dengan lama panen selama 8 hari dan dua kali pertumbuhan dengan lama panen 15 hari, seperti terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Hasil Pertumbuhan Mikroalga *Spirulina platensis*

Panen	Lama Panen	Total Kultur	Biomassa Kering
1	8 hari	12.600 mL	1,3 gram
2	15 hari	6.600 mL	1,7587 gram

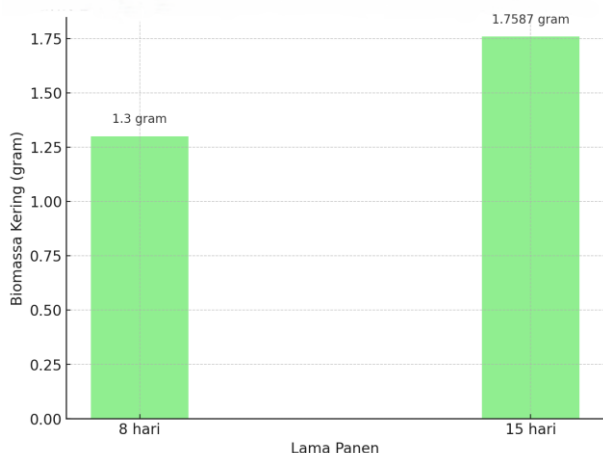
Berdasarkan Tabel 2, kultur *Spirulina platensis* tumbuh sebanyak 12.500 mL dan biomassa kering seberat 1,3 gram pada panen pertama. Sedangkan pada panen kedua, total kultur *Spirulina platensis* tumbuh sebanyak 6.600 mL dengan biomassa kering seberat 1,7587 gram. *Spirulina platensis* yang tumbuh ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau. Bentuk sel dari mikroalga *Spirulina platensis* yang dilihat dibawah mikroskop Olympus CX33 perbesaran 100 kali yaitu berbentuk spiral (helix) tidak bercabang (**Gambar 1**).



Gambar 1. Bentuk *Spirulina platensis*

Setelah mikroalga *Spirulina platensis* tumbuh, maka dilakukan pemanenan untuk didapatkan biomassa basah mikroalga *Spirulina platensis*. Pemanenan dilakukan menggunakan sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 1.200 rpm, setelah dapat biomassa basah mikroalga *Spirulina platensis*, selanjutnya biomassa basah

spirulina dikeringkan dengan *freeze drying* untuk didapatkan biomassa keringnya. Didapatkan hasil pada hari ke-8 sebesar 1,3 gram dan pada hari ke-15 sebesar 1,7587 gram. Hal tersebut terjadi karena pada hari ke-15 warna dari kultur *Spirulina platensis* lebih pekat dan mengandung air yang sedikit dibandingkan hari ke-8. Maka pada proses pengeringan sampel juga menyebabkan biomassa kering yang terkumpul pada hari ke-15 lebih banyak dari pada hari ke-8.

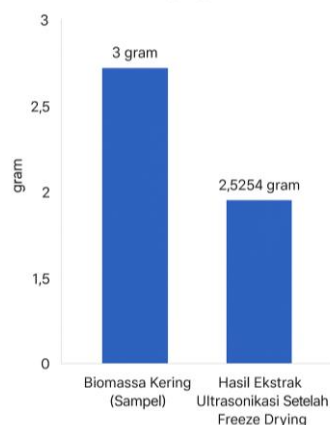


Gambar2. Perbandingan Hasil Pertumbuhan Mikroalga *Spirulina platensis*: Lama Panen vs Biomassa Kering

Ekstraksi Mikroalga *Spirulina platensis*

Proses ekstraksi mikroalga *Spirulina platensis* dalam penelitian ini menggunakan pelarut aquadest dengan metode ultrasonikasi selama 15 menit pada suhu ruang. Metode ini dipilih karena mampu meningkatkan efisiensi ekstraksi senyawa aktif melalui gangguan dinding sel akibat gelombang ultrasonik, sehingga mempermudah pelepasan komponen bioaktif ke dalam pelarut. Setelah proses ultrasonikasi, dilakukan sentrifugasi untuk memisahkan cairan ekstrak dari endapan biomassa. Langkah selanjutnya adalah pengeringan cairan ekstrak menggunakan metode *freeze drying* untuk memperoleh ekstrak dalam bentuk kering.

Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa dari 3 gram biomassa kering *Spirulina platensis*, diperoleh 2,5254 gram ekstrak kering. Nilai ini mencerminkan efisiensi ekstraksi yang cukup tinggi, mengindikasikan bahwa metode ultrasonikasi dengan pelarut aquadest efektif dalam mengekstraksi senyawa aktif dari *Spirulina platensis*. Warna biru pada ekstrak cair yang diperoleh menjadi indikator keberadaan fikosianin, pigmen alami yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan tinggi dan merupakan salah satu komponen utama dalam mikroalga ini. Temuan ini mendukung potensi *Spirulina platensis* sebagai sumber bahan aktif alami untuk aplikasi dalam bidang farmasi maupun kosmetik.



Gambar 3. Grafik batang yang menunjukkan perbandingan antara biomassa kering *Spirulina platensis* dan hasil ekstrak setelah proses ultrasonikasi dan freeze drying.

Pembuatan Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Air Mikroalga *Spirulina platensis*

Ekstrak Air Mikroalga *Spirulina platensis* dibuat dalam sediaan masker gel peel off dengan berbagai konsentrasi, hasil pembuatan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Masker Gel Peel Off Ekstrak Air Mikroalga *Spirulina platensis* formula 0, formula 1, formula 2, formula 3 dan formula 4

Ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang telah didapatkan dari proses ultrasonikasi yaitu sebanyak 2,5254 gram, kemudian dibuat menjadi sediaan masker gel peel-off. Dengan formula 0 tanpa ekstrak air *Spirulina platensis*, F1 0,25% ekstrak air *Spirulina platensis*, F2 0,5% ekstrak air *Spirulina platensis*, F3 0,75% ekstrak air *Spirulina platensis* dan F4 dari serbuk *spirulina* yang telah beredar dipasaran dengan masing-masing formula memiliki zat tambahan seperti PVA 14%, HPMC 1%, propilenglikol 15%, metil paraben 0,2 %, propil paraben 0,1% dan aquadest ad 100. Setelah sediaan masker gel peel-off ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* dibuat kemudian diuji evaluasi mutu fisik masker gel peel-off tersebut.

Uji Organoleptis

Evaluasi organoleptis dilakukan terhadap semua formula diamati dari warna, bau dan bentuk yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis

No	Formula	Warna	Bau	Bentuk
1.	F0	Putih	Khas Basis	Semi Solid
2.	F1	Hijau Lumut Muda	Khas <i>Spirulina</i>	Semi Solid
3.	F2	Hijau Lumut Tua	Khas <i>Spirulina</i>	Semi Solid
4.	F3	Hijau Lumut Tua Pekat	Khas <i>Spirulina</i>	Semi Solid
5.	F4	Hijau Lumut Muda	Khas <i>Spirulina</i>	Semi Solid

Hasil uji organoleptis pada Tabel 3, semua sediaan gel peel off memiliki karakteristik warna dan bau yang berbeda. Pada formula 0 tanpa ekstrak didapatkan warna sediaan berwarna putih dan berbau basis. Pada formula 1 (0,25%), 2 (0,5%) dan 3 (0,75%) ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* menghasilkan warna hijau lumut muda, hijau lumut tua dan hijau lumut tua lebih pekat. Untuk aroma sediaan yaitu berbau khas *spirulina* dan berbentuk semi solid. Dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan membuat sediaan semakin pekat dan bau sediaan semakin tercium. Pada formula 4 dengan 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran memiliki warna hijau lumut muda, bau khas *spirulina* dan berbentuk semi solid. Hasil uji organoleptis sediaan masker gel peel-off F4 0,25% dari serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran tidak berbeda dengan hasil uji organoleptis sediaan masker gel peel-off F1 0,25% dari ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian.

Uji Homogenitas

Evaluasi homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan tercampur secara merata yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Pengujian homogenitas pada sediaan masker gel peel-off ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang telah dibuat menunjukkan semua formula memiliki karakteristik yang homogen. Dikatakan sediaan homogen

yaitu tidak ada partikel-partikel kasar, tercampurnya bahan-bahan secara merata dan tidak adanya butiran kasar dalam sediaan masker gel *peel-off* saat dioleskan pada *object glass* [26].

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Keterangan	Formula				
	F0	F1	F2	F3	F4
Homogen					
	Tidak ada partikel kasar	Tidak ada partikel kasar	Tidak ada partikel kasar	Tidak ada partikel kasar	Tidak ada partikel kasar

Uji Viskositas

Evaluasi viskositas merupakan proses pengukuran kekentalan atau resistensi cairan terhadap aliran yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Viskositas

No	Formula	Viskositas (cPs)
1	F0	6400
2	F1	17700
3	F2	15600
4	F3	5400
5	F4	17400

Hasil uji viskositas pada Tabel 5 menunjukkan bahwa keempat formula yang mengandung ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian memiliki viskositas yang berbeda-beda, yaitu pada formula 0 sebesar (6.400 cPs), formula 1 (17.700 cPs), formula 2 (15.600 cPs) dan formula 3 (5.400 cPs). Nilai viskositas dari basis ke formula 1 dan 2 mengalami peningkatan sedangkan formula 0 ke formula 3 mengalami penurunan, hal tersebut terjadi karena adanya pengaruh dari lamanya pengadukan dan pengaruh air yang ditambahkan ketika membuat sediaan berlebih jadi membuat sediaan lebih cair sehingga viskositasnya menurun. Namun viskositas keempat formula masih termasuk kedalam nilai viskositas gel yang baik yaitu 2.000-50.000 cPs [21]. Untuk hasil uji viskositas formula 4 dengan konsentrasi 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran memiliki viskositas sebesar 17.400 cPs. Hal tersebut menunjukkan tidak ada perbedaan nilai viskositas dari formula 4 (0,25%) serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran dengan formula 1 (0,25%) dari ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian.

Uji pH

Evaluasi pH dilakukan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan suatu sediaan, yang dilakukan untuk menilai kualitas sebuah produk yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil uji pH pada Tabel 6 menunjukkan bahwa formula 0 (basis), formula 1 (0,25%), 2 (0,5%) dan 3 (0,75%) yang mengandung ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian memiliki pH yang telah memenuhi persyaratan. Dan untuk formula 4 dengan konsentrasi 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran juga memiliki pH yang telah memenuhi persyaratan. Dimana persyaratan pH untuk sediaan topikal yang akan digunakan pada kulit yaitu 4,5-6,5 [20].

Tabel 6. Hasil Uji pH

No	Formula	pH
1	F0	5,34
2	F1	5,32
3	F2	5,14
4	F3	5,1
5	F4	5,6

Uji Waktu Kering Gel

Hasil uji waktu kering gel pada Tabel 7 terlihat waktu kering gel yang diperoleh yaitu pada sediaan masker gel *peel-off* ekstrak air *Spirulina platensis* dapat mengering dan dapat dikelupas pada rentang waktu 07.00-12.05 menit dan masih termasuk kedalam persyaratan waktu kering gel. Dimana persyaratan waktu kering gel yang baik yaitu 15-30 menit [20] atau tidak lebih dari 30 menit [27]. Pada formula 4 dengan konsentrasi 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran memiliki waktu kering gel yang tidak jauh berbeda dengan waktu kering gel dari formula 1 dengan 0,25% ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian.

Tabel 7. Hasil Uji Waktu Kering Gel

No	Formula	Waktu kering (menit)
1	F0	07.00
2	F1	10.03
3	F2	11.37
4	F3	12.05
5	F4	10.00

Uji Daya Lekat

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan sediaan untuk melekat pada kulit. Daya lekat yang baik memungkinkan sediaan tidak mudah lepas dan dapat menghasilkan efek yang diinginkan. Hasil evaluasi daya lekat dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Daya Lekat

No	Formula	Daya lekat (detik)
1	F0	10.00
2	F1	35.00
3	F2	23.00
4	F3	11.00
5	F4	34.00

Hasil uji daya lekat pada Tabel 8 didapatkan daya lekat pada sediaan masker gel *peel-off* ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* dapat melekat pada rentang waktu 10.00-35.00 detik dan masih termasuk kedalam persyaratan daya lekat yang baik yaitu lebih dari 4 detik [28]. Dimana daya lekat sangat berbanding lurus dengan viskositas, semakin kental sediaan maka kemampuan daya lekatnya semakin lama [29]. Gel yang baik memiliki daya lekat yang tinggi karena menunjukkan semakin kuatnya ikatan antara gel dengan kulit sehingga memungkinkan absorpsi obat akan lebih tinggi [30]. Pada formula 4 dengan konsentrasi 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran memiliki daya lekat yang tidak jauh berbeda dengan daya lekat dari formula 1 dengan 0,25% ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian.

Uji Organoleptis

Hasil pengujian stabilitas berdasarkan parameter organoleptis, keempat formula yang mengandung ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian memiliki konsistensi yang bersifat semi solid, berbau khas dari basis dan khas *spirulina* serta memiliki kepekatan warna yang berbeda yaitu basis berwarna putih dan yang mengandung ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* berwarna hijau lumut muda

sampai hijau lumut tua pekat. Pada keempat formula sediaan masker gel *peel-off* ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* dengan penyimpanan suhu 4°C dari siklus pertama sampai ketiga stabil, tidak ada perubahan warna, bau dan bentuk. Pada suhu 40°C yaitu pada F0 dan F1 (0,25%) ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* stabil pada siklus pertama sampai ketiga, sedangkan pada F2 (0,5%) dan F3 (0,75%) ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* hanya stabil pada siklus pertama sampai kedua saja, untuk siklus ketiga sediaan sudah berubah warna menjadi hijau kecoklatan. Perubahan warna terjadi karena adanya pengaruh dari suhu dan waktu penyimpanan. Untuk hasil F4 dengan konsentrasi 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran selama tiga siklus pada suhu penyimpanan 4°C dan 40°C sediaan masih stabil yaitu memiliki warna hijau lumut muda, berbau khas *spirulina* dan berbentuk semi solid. Maka dari itu, hasil pengujian stabilitas berdasarkan organoleptis F4 dengan 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran dengan F1 0,25% ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian tidak ada perbedaan.

Uji pH

Hasil pengujian stabilitas berdasarkan parameter pH, sediaan masker gel *peel-off* ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* selama proses penyimpanan suhu 4°C dan 40°C selama tiga siklus sediaan masih tetap stabil dan aman digunakan, karena sediaan masih berada pada rentang pH kulit yaitu 4,5-6,5 [20]. Hasil pH pada keempat formula berkisar antara 5-6. Pada pengamatan tersebut terlihat bahwa nilai pH keempat formula cenderung berubah-ubah, yaitu terjadi penurunan dan kenaikan pH secara bervariasi. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh dari suhu dan masuknya CO₂ kedalam wadah pada saat pengukuran sediaan dilakukan. Selanjutnya hasil pH diatas dilihat nilai normalitas dengan menggunakan Shapiro Wilk. Nilai normalitas yang didapat pada suhu 4°C menunjukkan sig. 0,291>0,05 dan suhu 40°C menunjukkan sig. 0,070>0,05 maka nilai pH pada suhu 4°C dan 40°C terdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan metode *Paired Samples T Test* didapatkan signifikansi(2-tailed) 0,347>0,05 hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pH suhu 4°C dan 40°C. Untuk hasil pengujian stabilitas berdasarkan parameter pH pada formula 4 dengan konsentrasi 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran pada penyimpanan suhu 4°C dan 40°C selama tiga siklus memiliki pH yang stabil yaitu berkisar antara 5,27-5,63. Hasil pH sediaan masker gel *peel-off* dari serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran tidak ada perbedaan dengan hasil pH pada formula 1 dengan 0,25% ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian.

Hasil Uji Viskositas

Setelah melewati 2 bulan dari tanggal 11 Desember 2023 sampai tanggal 7 Februari 2024, sediaan masker gel *peel-off* ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* diujikan lagi viskositasnya dan didapatkan hasil nilai viskositas berada pada rentang 3.900 cPs-9.600 cPs, nilai viskositas keempat sediaan masih stabil karena nilai viskositas keempat sediaan masih berada pada rentang nilai viskositas gel yang baik yaitu 2.000-50.000 cPs [21]. Berdasarkan parameter viskositas dilakukan analisis data, yang mana pertama kali dilakukan uji normalitas, didapatkan nilai normalitas pada parameter viskositas yaitu sig. 0,092>0,05, maka nilai viskositas terdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan metode *One Way ANOVA* didapatkan nilai sig. 0,227>0,05 hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada nilai viskositas. Untuk hasil pengujian stabilitas berdasarkan viskositas pada formula 4 dengan 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran pada penyimpanan suhu 4°C dan 40°C selama tiga siklus sediaan masih memiliki nilai viskositas yang stabil yaitu 9.500 cPs-19.800 cPs. Hasil viskositas sediaan masker gel *peel-off* dari formula 4 0,25% serbuk *spirulina* yang beredar dipasaran tidak ada perbedaan dengan hasil viskositas pada formula 1 dengan 0,25% ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* yang diperoleh dari penelitian.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap sediaan masker gel *peel-off* yang mengandung ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis*, dapat disimpulkan bahwa ekstrak tersebut berhasil diformulasikan ke dalam sediaan masker gel *peel-off* dengan tiga variasi konsentrasi, yaitu F1 sebesar 0,25%, F2 sebesar 0,5%, dan F3 sebesar 0,75%. Evaluasi mutu fisik terhadap sediaan menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan uji organoleptis, homogenitas, viskositas, pH, waktu kering, dan daya lekat. Pada uji stabilitas, formula terbaik berdasarkan parameter organoleptis yang tidak mengalami perubahan bentuk, warna, dan bau selama penyimpanan pada suhu 4°C dan 40°C dari siklus pertama hingga ketiga adalah formula basis (F0) dan formula F1 dengan konsentrasi 0,25%. Keempat formula juga menunjukkan kestabilan pH dalam

rentang yang sesuai untuk kulit, yaitu 4,5–6,5. Selain itu, nilai viskositas seluruh formula masih berada dalam kisaran yang baik (2.000–50.000 cPs) setelah dua bulan penyimpanan. Menariknya, hasil evaluasi mutu fisik masker gel peel-off dari serbuk spirulina yang beredar di pasaran (F4, 0,25%) tidak jauh berbeda dengan masker dari ekstrak air mikroalga *Spirulina platensis* (F1, 0,25%), karena keduanya memenuhi seluruh parameter pengujian yang telah ditetapkan.

Conflict of Interest

Penelitian ini dilakukan secara mandiri dan obyektif, tanpa adanya intervensi dari pihak luar yang berpotensi memengaruhi ketepatan maupun keandalan hasil yang diperoleh.

Acknowledgment

Penelitian ini dapat berjalan dengan baik berkat dukungan dari Universitas Fort De Kock Bukittinggi melalui penyediaan fasilitas, akses laboratorium, dan bantuan teknis. Peran serta berbagai pihak lainnya juga turut menunjang keberhasilan setiap tahap pelaksanaan studi ini.

Supplementary Materials

Referensi

- [1] BPOM RI. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Tahun 2019 Jilid 1. *Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia*, 2.
- [2] Sinaga, Ira. (2019). Formulasi Sediaan Masker Sheet dari Sari Buah Semangka (*Citrullus lanatus* Thunb. Matsumura & Nakai). *Karya Tulis Ilmiah*, 1–71.
- [3] Yulia, Elvyra., & Ambarwati, Neneng Siti Silfi. (2015). *Dasar-Dasar Kosmetika Untuk Tata Rias*. Jakarta: Lembaga Pengembangan Pendidikan UNJ.
- [4] Kiuru, Paula., D'Auria, M. Valeria., Muller, Christian D., Tammela, Palvi., Vuorela, Heikki., & Yli-Kauhaluoma, Jari. (2014). Exploring marine resources for bioactive compounds. *Planta Medica*, 80(14), 1234–1246.
- [5] Suryaningtyas, Indyaswan Tegar. (2019). Senyawa Bioaktif Mikroalga Dan Prospeknya Di Masa Depan. *Oseana*, 44(1), 15–25.
- [6] Permadi, Adi., Suhendra., Ahda, Mustofa., Padya, Syaeful Akbar., Bachtar, Ananda Ranu., Rahma, Aulia Nur., Syafitri, Elza Naura., Harmony, Vania Insani Syita., & Triwidyastuti, Yeni. (2022). Pemanfaatan *Spirulina Platensis* Sebagai Masker Gel Peel-Off. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5), 2260–2268.
- [7] Agustini, Ni Wayan Sri., Apriastini, M., & Susilowati, Yuni. (2021). Formulasi Ekstrak Etanol Mikroalga *Chroococcus turgidus* untuk Sediaan Masker Peel-off sebagai Antibakteri. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 38(2), 142.
- [8] Jaya, Fitra Mulia., Rochyani, Neni., & Utpalasari, Rih Laksmi. (2022). Formulasi Sediaan Masker Peel Off Gelatin Kulit Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Pati Jagung. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(1), 47.
- [9] Dev, Krishna., Gupta, Ajay Kumar., & Misra, Shashi Kiran. (2022). A Comprehensive Review on Skincare Cosmeceuticals. *Acta Scientific Pharmaceutical Sciences*, January, 90–100.
- [10] Barnard, Carla. (2011). Investigating The Effect Of Various Film-Forming Polymers On The Evaporation Rate Of a Volatile Component In a Cosmetic Formulation. *Research Dissertation*, January.
- [11] Ridlo, Ali., Sedjati, Sri., & Supriyanti, Endang. (2015). Aktivitas Anti Oksidan Fikosianin Dari *Spirulina Sp.* Menggunakan Metode Transfer Elektron Dengan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(2), 58–63.
- [12] Asthana, N., Pal, K., Pandey, K., Aljabali, A. A., Tambuwala, M. M., & De Souza, F. G. (2021). Polyvinyl alcohol (PVA) mixed green-clay and aloe vera based polymeric membrane optimization: Peel-off mask formulation for skin care cosmeceuticals in green nanotechnology. *Journal of Molecular Structure*, 1229.
- [13] Pratiwi, Dian Yuni., & Pratiwy, Fittie Meyllianawaty. (2021). Penyuluhan Budidaya *Spirulina platensis* Sebagai Superfood di Desa Gunungtua, Kecamatan Cijambe, Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Panrita Abdi*, 6(1), 150–157.
- [14] Santi, Yunita Ari., Chaidir, Zulkarnain., & Mardiah, Elida. (2019). Produksi Glukosa Sebagai Bahan Baku Bioetanol Dari Mikroalga *Scenedesmus dimorphus*. *Jurnal Kimia Unand*, 8(1), 1–6.
- [15] Rahman, Ainul Alim., & Goa, Yusnita La. (2021). Penentuan Kadar DHA Dan EPA Dalam Mikroalga *Spirulina*

Platensis Kering Dengan Metode Spektrofotometer. *AGITASI: Jurnal Teknik Kimia*, 1(1), 7–10.

- [16] Agustina, Siti., Aidha, Novi Nur., & Oktarina, Eva. (2018). Ekstraksi Antioksidan *Spirulina* sp. Dengan Menggunakan Metode Ultrasonikasi Dan Aplikasinya Untuk Krim Kosmetik. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 40(2), 105.
- [17] Jani, Trasna Arman., Hakim, Aliefman., & Juliantoni, Yohanes. (2020). Formulation and Evaluation of Antioxidant Peel-Off Face Mask Containing Red Dragon Fruit Rind Extract (*Hylocereus polyrhizus* Haw.). *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3), 438–445.
- [18] Santoso, Ivan., Prayoga, Tria., Agustina, Ika., & Rahayu, Wiwit Setya. (2020). Formulasi Masker Gel Peel-Off Perasan Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Dengan Gelling Agent Polivinil Alkohol. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 17–25.
- [19] Putriani, Kony., Mardhiyani, Dini., & Anggraini, Lovera. (2022). Evaluasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Kombinasi Ekstrak Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida*) Dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). Evaluation Of The Peel-Off Gel Mask Preparation Combination Of Mango Bacang (*Mangifera foetida*) And Bay Leaf Extract (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(1), 111–123.
- [20] Saputra, Sony Andika., Lailiyah, Munifatul., & Erivina, Adella. (2019). Formulasi Dan Uji Aktivitas Anti Bakteri Masker Gel Peel-Off Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* linn.) Dengan Kombinasi Basis PVA dan HPMC. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(2), 114–122.
- [21] SNI. (1996). SNI 16-4399-1996. *Sediaan Tabir Surya*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [22] Abdurrahman, Nur Zakiyah Darajat., Fitriani, Nurul., & Rusli, Rolan. (2019). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Antioksidan dengan Metode DPPH. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 27–31.
- [23] Wahyuni, Dwi Fitrah., Mustary, Mardiah., Syafruddin., & Yanti, Devi., 2022. Formulasi Masker Gel Peel Off dari Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* Var). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 4 (1), 48-55.
- [24] Apriyani, Widya Dwi., Tugon, Titian Daru Asmara., Syaputri, Fauzia Ningrum., Rahayu, Anis Puji., & Jannah Nanda Raudhatil. (2021). Formulasi dan Uji Stabilitas Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav .). *Journal of Science, Technology, and Enterpreneurship (JSTE)*, 3(2), 55–64.
- [25] Maulidini, Siti., Nian, Riasa Barata., & Nurlaeli, Leli. (2023). Optimasi Formula Gel Antioksidan dengan Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) sebagai Bahan Aktif Optimization of the Antioxidant Gel Formula with Pumpkin Extract (*Cucurbita maxima*) as an Active Ingredient. *Jurnal Integrasi Kesehatan dan Sains*, 5(2), 97–103.
- [26] Kartika, Sekar Dewi., Suci, Panji Ratih., Safitri, Cikra Ikhdha Nur Hamidah., & Kumalasari, Nunik Dewi. (2021). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoaria*) Sebagai Anti Jerawat. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS) Ke-VI*, 351–358.
- [27] Sulastri, Evi., & Rahmiyati, Dinda. (2016). Pengaruh Pati Prigelatinasi Beras Hitam Sebagai Bahan Pembentuk Gel Terhadap Mutu Fisik Sediaan Masker Gel Peel Off. *Jurnal Pharmascience*, 03(02), 69–79.
- [28] Hastuty, Henny Sesanti Budi., Purba, Priska Noviana., & Nurfadillah, Eka. (2018). Uji Stabilitas Fisik Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Dengan Gelling Agent CMC-NA Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 230840. *Gema Kesehatan*, 10(1), 22–27.
- [29] Pulu, Esterlina A., Edy, Hosea Jaya., & Siampa, Jainer Pasca. (2019). Uji Antibakteri Sediaan Masker Peel Off Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea ameicana* Mill.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* sebagai Antijerawat. *Jurnal MIPA*, 8(3), 101.
- [30] Yati, Kori., Jufri, Mahdi., Gozan, Misri., & Dwita, Lusi Putri. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) dan Aktivitasnya terhadap *Streptococcus mutans*. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(3), 133–141.