

## Sosialisasi dan Implementasi Pemanfaatan Spirulina Sebagai Bahan Kosmetik Alami dan Suplemen Kesehatan Bagi Masyarakat Kelurahan Caturharjo Pandak Bantul

Adi Permadi<sup>1</sup>, Maryudi<sup>2</sup>, Fatma Nuraisyah<sup>3</sup>, Mufti Khakim<sup>4</sup>, Ahmad Raditya Cahya Baswara<sup>5</sup>, Abdul Aziz<sup>6</sup>, Sofyan Hadi<sup>7</sup>, Alexander Maruli Tua Sinaga<sup>8</sup>, Nawang Anugrah<sup>9</sup>, Muhammad Kaisar Sutomo Ramadhan<sup>10</sup>, Stradivary Maulida Firdaus<sup>11</sup>, Muhammad Arif Lukman Hakim<sup>12</sup>, Nurani Sofiana<sup>13</sup>

<sup>1</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; adi.permadi@che.uad.ac.id

<sup>2</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; maryudi@che.uad.ac.id

<sup>3</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; fatma.nuraisyah@ikm.uad.ac.id

<sup>4</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; mufti.khakim@law.uad.ac.id

<sup>5</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; ahmad.baswara@te.uad.ac.id

<sup>6</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; abdul2000020038@webmail.uad.ac.id

<sup>7</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; 2108054015@webmail.uad.ac.id

<sup>8</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; 2108054014@webmail.uad.ac.id

<sup>9</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; 2207054003@webmail.uad.ac.id

<sup>10</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; 2208054012@webmail.uad.ac.id

<sup>11</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; 2307054002@webmail.uad.ac.id

<sup>12</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; 2308054011@webmail.uad.ac.id

<sup>13</sup> Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; 2308054010@webmail.uad.ac.id

---

### ARTICLE INFO

#### **Keywords:**

Caturharjo;  
Cosmetics;  
Facial masks;  
Spirulina;  
Supplements

---

#### **Article history:**

Received 2023-11-20

Revised 2024-02-29

Accepted 2024-04-03

---

### ABSTRACT

The village of Caturharjo Pandak Bantul has had a tradition of using natural cosmetic ingredients in skin care and health, but the trend of the commercial cosmetics industry has shifted people's interest towards using natural ingredients. Public problems related to cosmetics include a lack of knowledge about cosmetic safety, beauty pressure, and the circulation of illegal cosmetic products. Community Service (PKM), which involves collaboration between the Caturharjo sub-district and the Ahmad Dahlan University community service team, aims to provide a solution by utilizing spirulina as a natural cosmetic ingredient and health supplement. Problem solving is carried out through educational activities, demonstrations on making and using facial cosmetics from spirulina, as well as monitoring and evaluation. The spirulina product used is the result of research funded by the Kedaireka Matching Fund in 2022 which has received BPOM permission and is considered suitable for consumption. This PKM also produces output in the form of a video recording which is published on the LPPM UAD YouTube channel and has Intellectual Property Rights (IPR) on the video. Through this outreach, it is hoped that the public can increase awareness in using cosmetics and understand the benefits of spirulina for health.

*This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.*



**Corresponding Author:**

Adi Permadi

Universitas Ahmad Dahlan; Indonesia; adi.permadi@che.uad.ac.id

**1. PENDAHULUAN**

Desa Caturharjo adalah salah satu desa dari 4 (empat) desa yang ada di Kecamatan Pandak Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. Desa Caturharjo berada pada 12 Km dari Kota Kabupaten Bantul arah barat daya dan merupakan desa ujung paling selatan di Kecamatan Pandak dengan luas wilayah 593,1070 Ha yang terdiri dari 14 padukuhan dengan total jumlah penduduk kurang lebih 11.400 orang. Desa Caturharjo, Bantul merupakan salah satu desa dengan masyarakat yang memiliki hubungan kuat dengan alam dan tradisi penggunaan kosmetik bahan-bahan alami dalam perawatan kulit dan kesehatan. Namun trend penggunaan industri kosmetik komersil telah menggeser minat masyarakat terhadap kosmetik bahan alam. Permasalahan masyarakat Caturharjo terhadap kosmetik meliputi kekurangtahuan terhadap aspek keamanan kosmetik, tuntutan sosial, dan tekanan kecantikan. Kegiatan PkM yang diusulkan ini diarahkan untuk membantu Masyarakat Caturharjo dalam memanfaatkan bahan alam yakni spirulina sebagai bahan kosmetik alami serta suplemen Kesehatan. Hal ini sesuai dengan peta jalan (Road Map) Pengapdian kepada Masyarakat (PkM) Fakultas Teknologi Industri UAD tahun 2020-2024 (SK Dekan FTI UAD nomor F2/764/A/XII/2020 tanggal 30 Desember 2020. Dari hasil pengamatan dan survei terdapat beberapa permasalahan yang umum di masyarakat terkait dengan kosmetik, serta solusi yang dapat diambil seperti disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Persmasalahan dan rencana penyelesaian terkait kosmetika di masyarakat

No	Bidang fokus	Masalah	Rencana penyelesaian
1	Keamanan Produk	Produk kosmetik yang mengandung bahan kimia berbahaya dapat membahayakan kesehatan pengguna	Edukasi kepada masyarakat terkait dengan bahan-bahan yang diperbolehkan dalam produk kosmetik dan memastikan bahwa produk telah melewati pengujian keamanan yang memadai
2	Tekanan Kecantikan	Standar kecantikan yang tidak realistis dan tekanan sosial dapat mengakibatkan masalah kesehatan mental dan rendahnya harga diri	Kampanye pendidikan harus dilakukan untuk mengubah persepsi tentang kecantikan dan mendorong penerimaan diri yang lebih positif.
3.	Peredaran produk kosmetik ilegal dan palsu	Pasar produk kosmetik ilegal yang berisi produk palsu dapat membahayakan kesehatan konsumen	Memberikan informasi kepada masyarakat tentang cara mengidentifikasi produk palsu dan membeli hanya dari pengecer yang terpercaya.
4	Keberlanjutan lingkungan	Produksi dan pembuangan produk kosmetik dapat merusak lingkungan.	Memperkenalkan pengemasan yang dapat didaur ulang dan praktik-produk yang
5	Harga kosmetik yang mahal	Produk kosmetik sering kali mahal, yang membuatnya sulit diakses oleh individu dengan pendapatan rendah.	Memperkenalkan kepada masyarakat dengan pemilihan produk kosmetik bahan alam yang mudah diperoleh tanpa mengorbankan kualitas

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut diperlukan kerja sama antara kelurahan Caturharjo dengan tim pengabdian masyarakat UAD dimana edukasi dan kesadaran juga memainkan peran penting dalam mengubah persepsi dan perilaku masyarakat terkait kosmetik. Dengan permasalahan diatas, solusi dilakukan dengan cara mengenalkan produk spirulina. Spirulina Elpasi adalah produk komersial hasil pendanaan Kedaireka Matching Fund tahun 2022 yang diterima oleh salah satu dosen Magister Teknik Kimia. Badan POM secara resmi memberikan izin edar produk Spirulina Elpasi dengan nomer POM TR233001301 yang berlaku selama 5 tahun. Spirulina adalah mikroalga berwarna biru-hijau yang kaya akan nutrisi dan memiliki potensi luar biasa untuk digunakan dalam produk kosmetik dan suplemen kesehatan. Spirulina mengandung berbagai nutrisi penting seperti protein, vitamin, mineral, antioksidan, dan asam lemak omega-3. Kandungan nutrisinya yang kaya membuatnya menjadi kandidat yang menarik untuk digunakan dalam produk-produk yang dapat meningkatkan kesehatan kulit dan kesehatan secara keseluruhan (Permadi, A dkk., 2022). Spirulina platensis memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 50-70% dan dapat digunakan sebagai suplemen bioaktif untuk meningkatkan kesehatan kulit dan mengurangi peradangan. Senyawa bioaktif dari kandungan ekstrak phycobiliproteins pada Spirulina platensis berperan sebagai antibacterial yang telah diteliti oleh Amri et al., (2017). *P. acnes* (jerawat) terkandung di dalam zona penghambatan (zona penghambatan) yang berukuran 8,3 mm kali 0,5 mm. Spirulina platensis, yang digunakan sebagai bahan pembuat masker, memiliki karakteristik viskositas sekitar 7306.79.2 cP dan dapat digunakan untuk membunuh bakteri untuk membunuh *P. acnes*. (Setyaningsih, Sari, Tarman, Manurung, & Safithri, 2019). Produk kapsul spirulina 100% telah diuji sesuai standar BPOM. Hasil analisis uji kapsul spirulina diketahui semua parameter uji telah memenuhi syarat sehingga kapsul spirulina layak untuk dikonsumsi. Kapsul spirulina menggunakan kapsul dari bahan gelatin yang telah memiliki lisensi halal MUI dan dikemas dengan botol HDPE yang telah diuji (Permadi, A, dkk, 2022). Masker adalah satu-satunya kosmetik untuk mengatasi masalah kepala dan leher yang tersedia dalam bentuk bubuk, cairan, dan gel dan biasanya diaplikasikan pada area di sekitar alis untuk mengatasi masalah seperti jerawat, komedo, dan kerutan. (Jahan, Happy, Moynul, Chowdhury, & Hossain, 2019). Masker wajah dibagi menjadi empat kategori berbeda: masker lembaran, masker peel-off, masker bilas, dan masker hidroge. (Nilfroushzadeh et al., 2018). Masker wajah dapat digunakan untuk mengatasi masalah kulit yang disebabkan oleh bakteri dan radikal bebas papain. Manfaat masker dalam perawatan wajah adalah menyembuhkan jerawat dan bekas jerawat serta menutrisi dan melembutkan kulit, membersihkan pori-pori kulit, mencerahkan warna kulit, merelaksasi otot-otot wajah (Asthana et al., 2021).

## 2. METODE

Setelah mengetahui permasalahan pokok, kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di kelurahan Caturharjo Pandak Bantul berfokus kepada pemanfaatan spirulina sebagai bahan kosmetik alami dan suplemen kesehatan. Metode yang ditawarkan dalam bentuk pengabdian masyarakat ini antara lain : sosialisasi terhadap masyarakat, penyampaian edukasi manfaat spirulina kepada masyarakat, demo pembuatan dan pemakaian kosmetik wajah dari spirulina, monitoring dan evaluasi (monev) setelah kegiatan selesai serta implementasi Al Islam dan Kemuhammadiyah (AIK) dalam penggunaan kosmetika.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di Caturharjo merupakan implementasi hasil penelitian terkait hilirisasi produk spirulina. Penelitian yang mendapat pendanaan Kedaireka tahun 2022 ini menghasilkan produk bernama spirulina elpasi (**gambar 1**). Berdasarkan parameter pengujian diketahui bahwa kapsul spirulina elpasi memenuhi standar yang ditetapkan oleh BPOM sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019 sehingga layak untuk dikonsumsi. Lebih dari itu Produk spirulina Elpasi juga dapat digunakan sebagai bahan kosmetik

wajah.



**Gambar 1.** Spirulina elpasi memiliki izin BPOM dengan nomer registrasi TR233001301 yang berlaku selama 5 tahun

Program tim PKM UAD di Caturharjo ini bekerja sama dengan Majelis Pemberdayaan Masyarakat (MPM) kota Bantul (**gambar 2**). MPM Bantul dalam hal ini telah mengidentifikasi wilayah yang tepat sebagai tempat pengabdian berbasis hasil riset tersebut. Perencanaan kegiatan pengabdian masyarakat dimulai dengan mengkomunikasi agenda yang akan dilaksanakan di Caturharjo dengan Siti Wakhidah selaku ketua PKK kelurahan Caturharjo pada tanggal 8 Desember 2023.



**Gambar 2.** Kunjungan Rudy Suharta S.IP., M.M., selaku ketua Majelis Pemberdayaan Masyarakat (MPM) Muhammadiyah Bantul dan tim menemui ketua tim pelaksana PKM Caturharjo di Universitas Ahmad Dahlan

Agenda PKM direncanakan selama 4 kali di lokasi. **Agenda pertama** dilaksanakan tgl 18 Maret 2024 dengan kegiatan berupa sosialisasi manfaat spirulina sebagai bahan kosmetik alami dan suplemen kesehatan. Acara ini dilaksanakan oleh dosen dengan tidak melibatkan para mahasiswa. Kegiatan ini diawali dengan pemaparan dan diikuti dengan tanya jawab dengan para anggota PKK. Lebih kurang 15 anggota PKK terlibat aktif dalam kegiatan yang dilaksanakan di ruang PKK kelurahan Caturharjo (**gambar 3 -kiri**). Pada kesempatan tersebut, lurah Caturharjo menyambut baik acara pengabdian ini karena kegiatan ini banyak memberikan edukasi kepada masyarakat khususnya para wanita berkaitan pemilihan kosmetik untuk wajah yang aman dan terjangkau. Selain itu kata beliau akan menjaga semakin eratny rumah tangga suatu keluarga. Pada pemaparan tersebut dijelaskan bahwa spirulina yang dibuat dalam sediaan kapsul tidak ada tambahan bahan kimia lainnya sehingga aman untuk dikonsumsi. Pada acara tanya jawab tersebut dijelaskan pentingnya untuk berkonsultasi kepada dokter bagi ibu yang hamil jika ingin mengonsumsi spirulina. Pada

Adi Permadi, Maryudi, Fatma Nuraisyah, Mufti Khakim, Ahmad Raditya Cahya Baswara, Abdul Aziz, Sofyan Hadi, Alexander Maruli Tua Sinaga, Nawang Anugrah, Muhammad Kaisar Sutomo Ramadhan, Stradivary Maulida Firdaus, Muhammad Arif Lukman Hakim, Nurani Sofiana / Sosialisasi dan Implementasi Pemanfaatan Spirulina Sebagai Bahan Kosmetik Alami dan Suplemen Kesehatan Bagi Masyarakat Kelurahan Caturharjo Pandak Bantul

kesempatan tersebut, perwakilan dosen yakni Ir. Adi Permadi, S.T., M.T., M.Farm., Ph.D. mewakili rekan-rekan dosen yang lain memberikan 35 kotak kapsul spirulina kepada bapak Wasdiyanto selaku lurah Caturharjo (**gambar 3-kanan & gambar 4**)



**Gambar 3.** Pelaksanaan PKM tanggal 18 maret 2024. Ketua tim pelaksana memberikan edukasi terkait kegunaan spirulina kepada anggota PKK Caturharjo (kiri). Penyerahan 35 kotak kapsul spirulina elpasi kepada lurah Caturharjo (kanan)



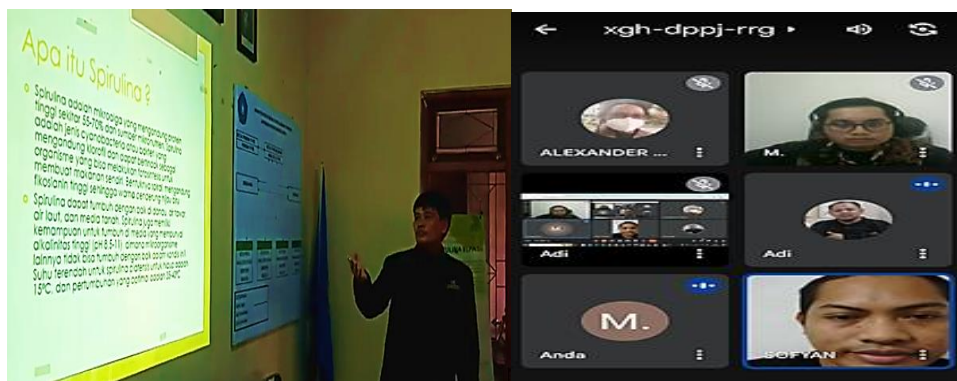
**Gambar 4.** Pembagian kapsul spirulina kepada anggota PKK Caturharjo

Agenda kedua bertepatan dengan hari kamis 21 maret 2024 bertempat di ruangan yang sama, para mahasiswa teknik kimia dari strata S2 memberikan sosialisasi lebih spesifik terkait kegunaan spirulina kepada 12 anggota PKK Caturharjo. Para mahasiswa strata S2 ini kesemuanya memiliki bidang konsentrasi Pangan dan farmasetikal sehingga diharapkan dapat memberikan edukasi dan paparan ilmiah yang baik. Pemaparan dilakukan secara offline oleh 4 mahasiswa yang hadir di lokasi dan secara online oleh 3 mahasiswa yang sedang berada di luar Yogyakarta (**gambar 5**). Acara dimulai pukul 13.00 WIB hingga berakhir pada pukul 16.00 WIB. Sebelum kegiatan berakhir dilakukan demo pemakaian spirulina sebagai kosmetik wajah yang dilakukan oleh Abdul Aziz, mahasiswa S1 Teknik Kimia UAD (**gambar 6**). Peran mahasiswa keseluruhan dapat dilihat pada **tabel 2**.

**Tabel 2 . Peran Mahasiswa dalam kegiatan PKM di Caturharjo**

<b>Nama mahasiswa</b>	<b>Judul presentasi</b>	<b>Poin penting presentasi</b>
Nawang Anugrah (S2)	Spirulina dan manfaatnya (offline)	sebagai makanan fungsional spirulina dapat membantu menurunkan kolesterol dan memperkuat kerja jantung
Nurani Sofiana (S2)	Spirulina untuk kosmetik (offline)	Spirulina dapat berperan sebagai agen anti penuaan alami, memberikan efek glowing pada kulit, mengatasi jerawat dan mencegahnya muncul kembali
Stradivary Maulida Firdaus (S2)	Manfaat spirulina untuk kesehatan (offline)	Spirulina berperan meminimalisir resiko penyakit jantung, diabetes, penyakit kulit dan penyakit autoimun
M Kaisar Sutomo Ramadhan (S2)	Riset pasar Spirulina (offline)	Penjualan kapsul spirulina di pasaran menunjukkan potensi yang cukup besar
Alexander Maruli Tua Sinaga (S2)	Spirulina Herba life (online)	Spirulina membantu menjaga kesehatan saluran cerna, imunitas tubuh, meringankan gejala hipertensi dan mengurangi resiko terkena kanker.
M. Arif Lukman Hakim (S2)	Spirulina pada kosmetik (online)	Spirulina telah di produksi sebagai sediaan masker wajah, day & nigh cream, serum, lip balm dan baby wipes
Sofyan Hadi (S2)	Herbal spirulina untuk kesehatan (online)	Kandungan spirulina diantaranya 50 – 70% protein, 9 asam amino esensial dan 10 asam amino non esensial
Abdul Aziz (S1)	Demo penggunaan Spirulina sebagai kosmetik wajah (online)	Masker wajah menggunakan bahan berupa spirulina serbuk, yogurt, bunga mawar Viva, tepung beras dan air secukupnya

Prosedur dalam pembuatan masker wajah berbahan spirulina dimulai dengan menyiapkan wadah (mangkok) dan bahan yang berupa kapsul spirulina, viva bunga mawar merek, tepung beras dan air bersih yang akan digunakan. Selanjutnya mengambil 5 kapsul spirulina dan menuangkan ke dalam mangkok dan diikuti dengan menambah tepung beras 2 sendok makan ( sesuai kebutuhan). Kemudian menuangkan 5 sendok makan viva bunga mawar yang memiliki fungsi untuk mengurangi rasa amis dari spirulina. Selain itu air mawar Viva mengandung sari bunga mawar yang memiliki aroma bunga mawar yang menenangkan. Setelah itu menambahkan 3 sendok makan tepung beras atau sesuai kebutuhan kedalam mangkok yang berisi spirulina. Selanjutnya menambahkan yogurt sekitar 1 sendok makan ke dalam mangkok dan diaduk hingga merata dengan menambahkan air sebagai pengatur keenceran sediaan masker spirulina. Setelah campuran masker teraduk merata maka masker spirulina siap digunakan dengan cara mengoleskan pada permukaan wajah. Selepas permukaan wajah terolesi masker spirulina kemudian ditunggu 15 menit. Selepas itu bilas permukaan wajah dengan air bersih.



**Gambar 5.** Presentasi mahasiswa dilakukan secara offline (kiri) dan online (kanan)



**Gambar 6.** Abdul Aziz, mahasiswa S1 Teknik Kimia (kanan) mendemonstrasikan pemakaian masker wajah dari spirulina.

Sehari setelah demo pemakaian spirulina, 22 maret 2024, tim pengabdian masyarakat diundang dalam acara berbuka bersama di kelurahan Caturharjo untuk memberikan uraian kultum singkat terkait kosmetik (**gambar 7**). Uraian singkat yang dimaksud adalah adab Islam dalam menggunakan kosmetik. Namun karena padatnya jadwal acara sehingga kultum tersebut tidak bisa terealisasi. Acara berbuka puasa sendiri menghadirkan tokoh masyarakat dan pemerintah baik dari instansi kepolisian, ABRI, kesehatan, pemuka agama dan lainnya. Pada **agenda yang ketiga** ini tim pengabdian masyarakat bertukar pikiran perihal pembangunan desa Caturharjo dengan bapak Lurah. Menurut Lurah Caturharjo, pihak akademisi diperlukan sekali untuk membantu membangun desa Caturharjo dari masalah persampahan, komoditi hasil pertanian, pendidikan, kesehatan hingga tata kelola birokrasi pemerintahan. Sedangkan **agenda ke-4** rencana akan dilaksanakan pada bulan mei 2024 dengan bentuk pemaparan kosmetika dari sudut pandang disiplin ilmu anggota tim PKM yang beragam seperti hukum, kesehatan masyarakat dan Teknik. PKM ini telah menghasilkan luaran berupa rekaman video yang telah tayang di kanal Youtube LPPM UAD dengan link <https://youtu.be/PikEocw1o8s> serta HKI dari video tersebut dengan judul Sosialisasi Dan Implementasi Pemanfaatan Spirulina Sebagai Kosmetik Alami Dan Suplemen Kesehatan dengan nomer dan tanggal permohonan EC00202428954, 1 April 2024.



**Gambar 7.** Acara buka puasa bersama di gedung kelurahan Caturharjo bersama elemen masyarakat

#### 4. KESIMPULAN

Sosialisasi dan implementasi pemanfaatan spirulina sebagai bahan kosmetik alami dan suplemen kesehatan diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi masyarakat setempat dalam hal kesadaran menggunakan kosmetik dan pengetahuan kemanfaatan spirulina untuk kesehatan. Besar harapan, kegiatan PKM ini dapat diikuti oleh masyarakat luas pada tahap tahap berikutnya. Secara umum pelaksanaan PKM di kelurahan Caturharjo Pandak Bantul berjalan dengan baik dan diikuti secara antusias oleh jajaran PKK Caturharjo.

#### REFERENSI

- Amri, Erismar, Dharma, Abdi, Armaini, & Tjong, Djong Hon. (2017). Screening Anti-Acne Potency of Microalgae: Antibacterial and Antioxidant Activities. *Der Pharma Chemica*, 9(4), 28–31.
- Asthana, Nidhi, Pal, Kaushik, Aljabali, Alaa A. A., Tambuwala, Murtaza M., de Souza, Fernando Gomes, & Pandey, Kamlesh. (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, 129592. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2020.129592>
- Jahan, Ferdoushi, Happy, Afroza Akter, Moynul, Mohammad, Chowdhury, Hasan, & Hossain, Mohammad Arif. (2019). Natural Herbs and Spices: A Great Resource for Skin Care Cosmetics. *Journal of Plant Sciences*, 7(4), 86–99.
- Nilforoushzadeh, Mohammad Ali, Amirkhani, Mohammad Amir, Zarrintaj, Payam, Salehi Moghaddam, Abolfazl, Mehrabi, Tina, Alavi, Shiva, & Mollapour Sisakht, Mahsa. (2018). Skin care and rejuvenation by cosmeceutical facial mask. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 17(5), 693–702.
- Permadi, A., Ahda, M., Padya, S. A., & Bachtiar, A. R. (2022). Pemanfaatan Spirulina Platensis sebagai Masker Gel Peel-Off. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5), 2260–2268.
- Permadi, A., Suhendra, Ahda, M., Padya, S.A., Muzakki, K.F., Fitrianto, N.S., Marwa, Y.W., (2022). Hilirisasi Produk Sediaan Kapsul Spirulina Platensis, JPDK, Vol. 4, No. 6, 2269–2275.
- Setyaningsih, I., Sari, N. I., Tarman, K., Manurung, N., & Safithri, M. (2019). In vitro evaluation of face mask containing extract and biomass of *Spirulina platensis* and its antibacterial activity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 404(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/404/1/012>