

Potensi Nanogel Limbah Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Antioksidan Pencegah Penuaan Dini Pada Kulit Wajah

Syamsinar Idham, Ervianingsih*, Arini, Rizky Nayzila Rasyid

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palopo, Indonesia

Sitasi: Idham, S., Ervianingsih, Arini, & Rasyid, R. N. (2024). Potensi Nanogel Limbah Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Antioksidan Pencegah Penuaan Dini pada Kulit Wajah. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 10(2), 426–431.
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v10i2.598>

Submitted: 30 Agustus 2024

Accepted: 24 Oktober 2024

Published: 21 Desember 2024

*Penulis Korespondensi:

Ervianingsih

Email:

ervianingsih@umpalopo.ac.id



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Setelah Brasil, Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tertinggi kedua di dunia. Saat ini semakin banyak orang yang memilih menggunakan pengobatan tradisional karena kemudahan hidup dan semakin populernya pengobatan kontemporer. Berdasarkan pengetahuan yang tinggi, salah satu cara paling sederhana untuk mendapatkan antioksidan adalah melalui limbah biji alpukat (*Persea americana* Mill.). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kandungan metabolit pada alpukat memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan sangat penting untuk melindungi jaringan tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Sebagai upaya menghentikan penuaan dini akibat radikal bebas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji aktivitas antioksidan formulasi nano gel dari limbah biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan metode DPPH yang sebelumnya diawali dengan uji daya lekat dengan melihat seberapa lama daya lekat yang dihasilkan dari sediaan, uji stabilitas dengan melihat bagaimana kestabilan suatu sediaan dengan suhu penyimpanan yang ekstrim, uji homogenitas dengan melihat apakah sediaan yang dibuat tercampur rata, uji daya sebar dengan melihat seberapa lebar ukuran daya sebar suatu sediaan, uji pH dengan melihat apakah pH dari sediaan aman untuk kulit wajah, dan uji mutu organoleptik dengan melihat berbagai bentuk dari sediaan. Berdasarkan temuan penelitian sebelumnya, setiap formulasi pada penelitian ini memenuhi persyaratan nano gel yang baik berdasarkan literatur. Dimana uji organoleptik pada F1, F2, Dan F3 mempunyai bentuk gel, berwarna orange kecoklatan, dan memiliki aroma alpukat yang tidak mengalami perubahan selama selama pengujian. Hasil uji pH F1 5, F2 5 dan F3 5; uji daya sebar F1 3,9cm, F2 3,1cm dan F3 3,9cm; uji homogenitas F1, F2 dan F3 semuanya homogen; uji daya lekat F1 3,46 detik, F2 1 detik dan F3 2,54 detik; kemudian uji stabilitas uji yang terbaik pada F1; dan uji antioksidan F1 52.72 kuat, F2 227.16 sangat lemah dan F3 140.54 sedang. Dari ketiga Formula tersebut Gel yang paling baik dari segi fisik dan efektivitas adalah formula 1.

Kata Kunci : Inovasi, Nano Gel, Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.), Antioksidan

ABSTRACT

After Brazil, Indonesia boasts the second highest biodiversity globally. The contemporary trend leans towards traditional medicine due to its accessibility and the growing popularity of complementary treatments. Given the depth of knowledge in this field, one of the simplest ways to obtain antioxidants is through avocado seed waste (*Persea americana* Mill.). Previous studies have indicated that the metabolites in avocados possess antioxidant activity. Antioxidants are crucial in safeguarding bodily tissues from the damage inflicted by free radicals. To combat premature aging caused by free radicals, this research aims to investigate the antioxidant activity of a nanogel formulation derived from avocado seed waste (*Persea americana* Mill.) using the DPPH method. This is preceded by adhesion tests to assess the duration of adhesion, stability tests to evaluate the stability of the formulation under extreme storage temperatures, homogeneity tests to determine if the formulation is uniformly mixed, spreadability tests to measure the spreadability of the formulation, pH tests to ensure the formulation is safe for facial skin, and organoleptic tests to examine the various physical attributes of the formulation. Based on previous findings, each formulation in this study meets the criteria for a well-formed nanogel as per the literature. The organoleptic tests on F1, F2, and F3 revealed a gel-like consistency, a brownish-orange color, and an avocado aroma that remained unchanged throughout the testing period. The pH test results for F1, F2, and F3 were all 5; the spreadability tests yielded 3.9 cm for F1, 3.1 cm for F2, and 3.9 cm for F3; the homogeneity tests indicated that F1, F2, and F3 were all homogeneous; the adhesion tests showed 3.46 seconds for F1, 1 second for F2, and 2.54 seconds for F3; the stability test yielded the best results for F1; and the antioxidant test indicated a strong antioxidant activity for F1 (52.72), a very weak activity for F2 (227.16), and a moderate activity for F3 (140.54). Among the three formulas, Formula 1 exhibited the best physical properties and efficacy

Keywords : Innovation, Nano Gel, Avocado Seeds (*Persea americana* Mill.), Antioxidants

PENDAHULUAN

Setelah Brasil, Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tertinggi kedua di dunia. Saat ini, masyarakat cenderung lebih memilih menggunakan obat tradisional sebagai pengganti obat modern karena adanya pergeseran gaya hidup yang lebih natural dan harga yang tinggi untuk obat modern, mengakibatkan permintaan untuk tanaman obat semakin meningkat (Satolom, 2023).

Salah satu penggunaan bahan ini dalam produk kosmetik adalah untuk melawan efek penuaan dini, terutama dalam melawan radikal bebas (Listyana, 2018). Senyawa yang dikenal sebagai antioksidan mempunyai kekuatan menangkal radikal bebas. Antioksidan sangat penting untuk mengurangi efek berbahaya dari radikal bebas yang dapat merusak sel-sel dalam tubuh (alim *et al.*, 2022). Apabila radikal bebas dan antioksidan tidak seimbang dalam tubuh maka akan terjadi stres oksidatif yang menyebabkan penuaan dini pada kulit (Warraich, 2020).

Limbah biji alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan bahan alami yang memiliki kandungan antioksidan tinggi. Menurut penelitian sebelumnya kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam biji alpukat berpotensi sebagai antioksidan (Feliana *et al.*, 2018).

Adapun bentuk sediaan yang dapat dibuat menggunakan bahan utama biji alpukat (*Persea americana* Mill.) adalah sediaan nano gel. Gel adalah zat semi padat yang terbuat dari partikel anorganik

kecil atau molekul organik besar yang dapat melewati cairan (Danimayostu *et al.*, 2017). Hidrogel dipilih sebagai jenis gel yang memiliki sejumlah kelebihan. Salah satunya adalah tidak menimbulkan rasa lengket saat digunakan. Selain itu, hidrogel juga mampu memberikan sensasi dingin pada kulit (Ekowati and Hanifah, 2017). Ekstrak biji alpukat yang telah diformulasikan dalam bentuk gel memiliki manfaat untuk menghambat proses penuaan dini karena mengandung antioksidan yang sangat kuat.

Berdasarkan uraian di atas, kami tertarik untuk meneliti potensi nano gel limbah biji alpukat (*Persea americana* Mill.) sebagai antioksidan untuk mencegah penuaan dini pada kulit wajah.

METODE PENELITIAN

Alat

Adapun alat yang digunakan yaitu pisau, alat penghalus simplisia, oven, timbangan digital, timbangan analitik, gelas beker, batang pengaduk, bunsen, spatula, kaca arloji, lumpang, alu, gelas ukur, pipet volume, labu ukur, cawan porselin, sendok tanduk, rotary evaporator dan spektrofotometri uv-vis.

Bahan

Adapun bahan yang digunakan yaitu Biji Alpukat, aquades, etanol 96%, karbopol, phenoksi etanol, TEA, Gliserin, metanol, DPPH, kertas PH, aluminium foil dan kertas perkamen.

Rancangan Formulasi

Tabel 1. Rancangan Formulasi

No.	Bahan	Kegunaan	F1	F2	F3
1	Ekstrak biji alpukat dibuat dengan etanol	Zat aktif	1	1	1
2	Karbopol	Pembentuk Gel	3	5	7
3	Gliserin	Humektan	10,5	10,5	10,5
4	TEA	Pemberi rasa	1	1	1
5	Phenoxyethanol	Pengawet	0,5	0,5	0,5
6	HMDM Hydantion	Pengawet	0,5	0,5	0,5
7	Aquades	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Penyiapan Sampel

Untuk mengisolasi sampel dari kontaminan, 4,9 kg biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dikumpulkan dan disortir basah. Selanjutnya sampel dicacah atau dipotong kecil untuk memudahkan proses pengeringan dengan oven. Setelah proses pengeringan, selanjutnya sampel digiling menjadi bubuk dengan cara dicampur dan diayak.

Ekstraksi Sampel

Ekstraksi yang digunakan adalah Prosedur maserasi untuk mengekstrak simplisia biji alpukat (*Persea americana* Mill.). Dalam 1500 mL etanol 96% digunakan untuk memeserasi 500 gram biji alpukat kemudian dimasukkan ke dalam wadah maserasi. Aduk sesering mungkin selama didiamkan tiga hari. Setelah itu disaring dan diambil filtratnya lalu dilakukan remeserasi kembali selama 2 hari sambil sesering diaduk, kemudian disaring kembali dan hasil filtratnya di campurkan dengan hasil filtrat

yang pertama. Setelah itu, ekstrak cair dipekatkan pada suhu 35°C hingga 40°C dalam rotary evaporator bertekanan rendah hingga diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan Sediaan

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan peralatan dan perlengkapannya. Selanjutnya timbang setiap bahan sesuai dengan perhitungan masing-masing bahan. Dalam membuat gel hal yang pertama dilakukan adalah mengembangkan karbopol dengan air suling sambil diaduk hingga homogen dan mengembang.

Kemudian, tambahkan gliserin, ekstrak biji alpukat, air suling, dan 100 aduk hingga terbentuk gel homogen. Tambahkan trietanolamina, fenoletanol, dan DMDM hidantoin ke dalam basis gel sesuai dengan komponen yang dihitung.

Evaluasi Sediaan Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

1. Pengamatan organoleptis

Untuk melakukan uji organoleptik dilakukan dengan pengamatan langsung yang meliputi bau, warna, dan bentuk sediaan gel (Satolom *et al.*, 2023)

2. Pengukuran pH

PH sediaan gel harus antara 4,5 dan 6,5 dilakukan dengan menggunakan pengukur pH yang bertujuan untuk melihat pH sediaan yang dibuat terhadap kenyamanan atau tidaknya penggunaan gel yang dibuat (Satolom *et al.*, 2023).

3. Uji daya sebar

Pengujian daya sebar digunakan menentukan apakah sediaan gel dapat diaplikasikan pada permukaan kulit dengan baik. Gel yang baik harus menyebar dengan mudah antara 5-7 cm (Satolom *et al.*, 2023). Pengujian ini dilakukan dengan mengambil gel kemudian di tambahkan diatas kaca bulat dan ditutup dengan kaca setelah itu diberi beban 50 gram dan didiamkan 1 menit kemudian dilihat luas daya sebar yang terbentuk (Dedhi, 2018).

4. Uji homogenitas

Uji homogenitas yang baik ditunjukkan dengan gel ekstrak biji alpukat yang dibuat tidak memiliki partikel yang tidak larut, sehingga gel tampak jernih dan homogen (Satolom *et al.*, 2023). Uji ini dilakukan dengan pengamatan gel yang di oleskan pada kaca objek secara merata (Hikmah, *et al.*, 202).

5. Uji daya lekat

Uji yang digunakan untuk mengukur kapasitas gel untuk melekat pada kulit saat diaplikasikan. Gel yang bagus cukup lengket. Sediaan gel yang lebih baik dikaitkan dengan daya rekat yang lebih tinggi (Satolom *et al.*, 2023). Uji ini dilakukan dengan memberikan beban 250 gram pada 0,5 gram gel yang telah di oleskan diantara dua objek kaca lalu didiamkan selama 5 menit setelah itu dilihat seberapa lama waktu lekat yang ditimbulkan. Daya lekat yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Hayati *et al.*, 2019).

Uji Stabilitas Nano Gel

Uji Persiapan nano gel menggunakan metode *Cycling Test* yang melibatkan penyimpanan sediaan gel pada suhu 27°C selama 24 jam dan kemudian memasukkannya ke dalam oven selama 24 jam pada suhu 40 ± 2°C (satu siklus). Pemisahan fase dan sinergi dalam persiapan ditemukan setelah pengujian dijalankan sebanyak enam kali. (Setiawan *et al.*, 2023).

Uji Antioksidan

Formulasi gel ekstrak etanol biji alpukat dievaluasi sebanyak tiga kali pada konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5% untuk antioksidan menggunakan teknik DPPH dan spektrofotometer UV-Vis. Masing – masing dari formula di buat beberapa konsentrasi kemudian ditambahkan DPPH dan didiamkan 30 menit, lalu diukur pada panjang gelombang 516 untuk melihat %inhibisi yang dapat ditimbulkan, setelah itu dibuatkan regresi linier dari tiap konstrasi formula untuk menentukan nilai IC50 masing masing formula. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengkonfirmasi nilai sampel dan persentase penghambatan guna menilai potensi antioksidan formulasi gel ekstrak etanol biji alpukat (Satolom *et al.*, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Sediaan Nanogel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Uji Organoleptis

Pemeriksaan bentuk, warna, dan bau suatu sediaan merupakan bagian dari proses pengujian organoleptik. Hasil pengamatan organoleptik Nanogel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) disajikan pada Tabel 2. Nanogel biji alpukat yang dihasilkan mempunyai bau buah alpukat dan berwarna jingga kecoklatan.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis Nanogel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

No.	Formula	Hasil Uji		
		Bentuk	Bau	Warna
1	F1	Gel	Alpukat	Jingga kecoklatan
2	F2	Gel	Alpukat	Jingga kecoklatan
3	F3	Gel	Alpukat	Jingga kecoklatan

Keterangan : F1 (Formulasi dengan gelling agent 3gr), F2 (Formulasi dengan gelling agent 5gr), F3 (Formulasi dengan gelling agent 7gr)

Uji pH

Tabel 3. Hasil Pengamatan Nilai Rata-Rata Uji pH Nanogel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Hasil Uji	Formula			Syarat
	F1	F2	F3	
pH	5	5	5	4,5-6,5

Keterangan : F1 (Formulasi dengan gelling agent 3gr), F2 (Formulasi dengan gelling agent 5gr), F3 (Formulasi dengan gelling agent 7gr)

PH sediaan gel harus antara 4,5 dan 6,5 karena pengujian dilakukan untuk melihat nyaman atau tidaknya penggunaan. Pengukur pH digunakan

untuk mengevaluasi pH (Satolom *et al.*, 2023). Dari hasil pengamatan ke tiga formulasi tersebut telah memenuhi syarat nilai uji pH sediaan gel yang baik.

Uji Daya Sebar

Tabel 4. Hasil Pengamatan Nilai Rata-Rata Uji Daya Sebar Nanogel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Hasil Uji	Formula			Syarat
	F1	F2	F3	
Daya Sebar	3,9 cm	3,1 cm	3,8 cm	5-7 cm

Keterangan : F1 (Formulasi dengan gelling agent 3gr), F2 (Formulasi dengan gelling agent 5gr), F3 (Formulasi dengan gelling agent 7gr)

Pengujian daya sebar menentukan apakah sediaan gel dapat diaplikasikan pada permukaan kulit. Diperoleh hasil pada F1 yaitu 3,9cm, F2 yaitu

3,1cm dan F3 yaitu 3,8cm. Kriteria daya sebar gel yang dapat diterima antara 5-7 cm tidak dipenuhi oleh ketiga hasil ini. (Satolom *et al.*, 2023).

Uji Homogenitas

Tabel 5. Hasil Pengamatan Nilai Rata-Rata Uji Homogenitas Nanogel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Hasil Uji	Formula			Syarat
	F1	F2	F3	
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan : F1 (Formulasi dengan gelling agent 3gr), F2 (Formulasi dengan gelling agent 5gr), F3 (Formulasi dengan gelling agent 7gr)

Pada uji homogenitas untuk sediaan gel menggunakan kaca objek. Hasil yang diperoleh dari setiap formulasi didapatkan homogen, sesuai dengan

literatur (Satolom *et al.*, 2023) Ia mengklaim bahwa gel yang baik tampak jernih dan homogen karena tidak ada partikel yang terlihat di dalamnya.

Uji Daya Lekat

Tabel 6. Hasil Pengamatan Nilai Rata-Rata Uji Daya Lekat Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Hasil Uji	Formula			Syarat
	F1	F2	F3	
Daya lekat	03,46 detik	1 detik	02,54 detik	Semakin tinggi daya lekat semakin baik gel

Keterangan : F1 (Formulasi dengan gelling agent 3gr), F2 (Formulasi dengan gelling agent 5gr), F3 (Formulasi dengan gelling agent 7gr)

Kapasitas gel untuk menempel pada kulit saat diaplikasikan. Gel yang luar biasa cukup lengket. Masing-masing formula 1, 2, 3 berturut turut menghasilkan nilai masing-masing 03,46 detik, 1

detik, dan 02,54 detik. Hasil positif diperoleh, menunjukkan bahwa sediaan gel membaik dengan daya rekat minimal 4 detik. (Satolom *et al.*, 2023).

Uji Antioksidan Nanogel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Tabel 7. Hasil Uji Antioksidan Sediaan Nanogel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

No.	Formula	IC ₅₀	Kategori
1	F1	52,72	Kuat
2	F2	227,16	Sangat lemah
3	F3	140,54	Sedang

Keterangan : F1 (Formulasi dengan gelling agent 3gr), F2 (Formulasi dengan gelling agent 5gr), F3 (Formulasi dengan gelling agent 7gr)

Uji aktivitas antioksidan yang dilakukan untuk mengetahui apakah formulasi yang dibuat mampu menangkal radikal bebas yang diuji dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometri UV-Vis yang kemudian dilihat nilai IC₅₀ nya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan nilai IC₅₀ dari F1 adalah 52,72 termasuk dalam kategori kuat, F2 adalah 227,16 termasuk dalam kategori sangat lemah, F3 adalah 140,54 termasuk dalam kategori sedang. Tabel 1 memperlihatkan bahwa nilai IC₅₀ yang paling baik terdapat pada sediaan F1 dengan nilai IC₅₀ 52,72 dengan kategori kuat dan untuk nilai

IC₅₀ yang paling buruk terdapat pada sediaan F2 dengan nilai 227,16 dengan kategori sangat lemah. Berdasarkan penelitian diatas dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi gelling agent semakin meningkat nilai IC₅₀ yang berarti semakin lemah tingkat aktivitas antioksidannya. Berdasarkan penelitian (Satolom *et al.*, 2023) dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa Pada uji efisiensi antioksidan, formulasi gel ekstrak etanol biji alpukat pada konsentrasi 0,5%, 1%, dan 1,5% menghasilkan nilai IC₅₀ yang sangat tinggi yaitu sebesar 46,05 ppm, 40,01 ppm, dan 44,80 ppm.

Uji Stabilitas Nano Gel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

Tabel 8. Hasil Pengamatan Nilai Rata-Rata Uji Stabilitas Nano Gel Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.)

No.	Formula	Hasil Uji					
		Hari pertama		Hari kedua		Hari ketiga	
		27±2°C	40±2°C	27±2°C	40±2°C	27±2°C	40±2°C
1	F1	TTP	TTP	TTP	TTP	TTP	TTP
2	F2	TTP	TTP	TTP	TTP	Sinersis	Sinersis
3	F3	TTP	TTP	TTP	Sinersis	Sinersis	Sinersis

Keterangan : F1 (Formulasi dengan gelling agent 3gr), F2 (Formulasi dengan gelling agent 5gr), F3 (Formulasi dengan gelling agent 7gr), TTP (Tidak Terjadi Perubahan)

Pengujian stabilitas nano gel melibatkan penentuan kapasitas sediaan untuk mempertahankan kualitasnya selama penggunaan dan penyimpanan. Gel berkualitas tinggi akan mempertahankan bentuknya. Hasil uji siklus menunjukkan bahwa setiap batch gel ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.) menunjukkan pemisahan fase dan sinergi. Pelepasan air dari gel akibat kontraksi gel disebut sineresis. Gelnya tampak lebih kecil dan memiliki kepadatan yang sedikit lebih padat (Setiawan *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi 1 yang mempunyai nilai uji antioksidan sebesar 52,72 dengan kategori aktivitas antioksidan kuat merupakan formulasi yang paling efektif untuk penelitian ini. Hal ini sesuai dengan literatur untuk

uji keseragaman dan organoleptik. Uji kestabilan tidak mengalami perubahan hingga hari ketiga, uji daya sebar 3,9 cm, uji daya rekat 03,46 detik, dan uji pH yaitu 5. Keefektifan dan kestabilan tersebut dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya ataupun sebagai bahan pertimbangan untuk industri kosmetik untuk membuat suatu inovasi baru berupa nano gel ekstrak biji alpukat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT sebab melalui rahmat dan karunianya kami dapat menyelesaikan riset ini. Serta tidak lupa kami sampaikan terimakasih kepada pihak Universitas Muhammadiyah Palopo dan Dosen pembimbing atas dukungan dan bantuannya sehingga riset ini bisa diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim, N. *et al.* (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Asal Enrekang Sulawesi Selatan dengan Metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Terapan (SINTA) VI*, 6(April), pp. 166–175.
- Danimayostu, A.A., Shofiana, N.M. and Permatasari, D. (2017). Pengaruh Penggunaan Pati Kentang (*Solanum tuberosum*) Termodifikasi Asetilasi-Oksidasi sebagai Gelling agent terhadap Stabilitas Gel Natrium Diklofenak The Effect of Acetylation-Oxidation Modified Potato Starch (*Solanum tuberosum*) as Gelling agent o. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 3(1), pp. 25–32.
- Dedhi, S., 2018 Formulasi Serum Gel AntiJerawat Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L.Merr) Serta Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. Stikes Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, 1–10.
- Ekowati, D. and Hanifah, I.R. (2017). Potensi Tongkol Jagung (*Zea Mays* L.) Sebagai Sunscreen Dalam Sediaan Hand Body Lotion. *Jurnal Ilmiah Manuntung* 2(2), pp. 198–207. doi:10.51352/jim.v2i2.67.
- Feliana, K., Mursiti, S. and Harjono, H. (2018). Isolasi dan Elusidasi Senyawa Flavonoid dari Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(2), pp. 153–159. doi:10.15294/ijcs.v7i2.20997.
- Hayati, L.N. *et al.* (2019). Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro. Banyuwangi', *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), pp. 76–82. doi:10.20473/jmv.vol2.iss2.2019.76-82.
- Hikmah, F.N., Malahayati, S. and Nugraha, D.F. (2023) 'Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Serum Gel Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L.). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*. 3(2), pp. 93–108. doi:10.33859/jpcs.v3i2.248.
- Listyana, N.H. (2018) 'Analisis Keterkaitan Produksi Kunyit di Indonesia dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya', *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 33(2), p. 106. doi:10.20961/carakatani.v33i2.20782.
- Satolom, Y. dan S. (2023). Formulation and physical evaluation gel of avocado seed (*Persea Americana* Mill .) as antioxidant using carbopol base concentration. *Pharmacon*, 12(1), pp. 97–101.
- Setiawan, R. *et al.* (2023) . Formulasi, Evaluasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Tali Putri (*Cassythia filiformis* L)', *Bencoolen Journal of Pharmacy*. 3(1). doi:10.33369/bjp.v3i1.27649.
- Warraich (2020) 'Aging - Oxidative stress, antioxidants and computational modeling', *Heliyon*, 6(5), p. e04107. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04107.