

FORMULASI DAN EVALUASI SIFAT FISIK SERTA KIMIA GEL EKSTRAK ETANOL DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

Kurniawan Ricky Purnama¹, Dian Novita Wulandari^{2*}, Yoni Rina Bintari³

Universitas Islam Malang

^{1,2,3}. Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, UNISMA, Malang, Indonesia.

*Korespondensi :Email: diannov@unisma.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Antioksidan adalah substansi yang bersifat menetralkan radikal bebas melalui mekanisme reaksi kimia, sehingga mampu terjadinya kerusakan oksidatif pada sel. Salah satu sumber penangkal radikal bebas alami dapat diperoleh dari tanaman ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). daun spesies ubi jalar berwarna ungu, yang belum banyak dimanfaatkan diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi ekstrak berbasis etanol daun spesies ubi jalar berwarna ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai bahan aktif dalam formulasi sediaan gel yang memenuhi karakteristik fisik dan kimia serta aktivitas sebagai penangkal radikal bebas yang terukur melalui nilai IC₅₀.

Metode: Ekstrak diperoleh dengan melarutkan serbuk simplisia daun spesies ubi jalar berwarna ungu menggunakan etanol p.a sebagai pelarut dan diekstraksi melalui metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dengan durasi 15 menit pada temperatur 20°C. Ekstrak yang telah didapatkan selanjutnya diuji secara fitokimia dan sediaan gel dengan konsentrasi ekstrak diformulasikan terhadap sediaan dilakukan melalui meliputi penilaian karakteristik fisik, pemeriksaan keseragaman, pengukuran tingkat keasama, evaluasi kekentalan, pengujian kemampuan penyebaran, serta analisis kapasitas antioksidan yang ditentukan melalui metode DPPH..

Hasil: Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan fisik dan kimia yang ditetapkan. Uji fitokimia mengonfirmasi adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid pada ekstrak. Efektivitas penangkalan radikal bebas yang dinyatakan melalui nilai IC₅₀ menunjukkan hasil berturut-turut untuk F1 (126,96 ± 1,5 ppm), F2 (125,40 ± 2,24 ppm), dan F3 (140,28 ± 1,97 ppm), sedangkan kontrol positif kuersetin memiliki nilai IC₅₀ sebesar 9,28 ± 0,04 ppm.

Kesimpulan: Berdasarkan hasil tersebut, gel ekstrak etanol daun spesies ubi jalar berwarna ungu berhasil diformulasikan dengan karakteristik fisik dan kimia yang baik serta aktivitas antioksidan kategori sedang, dengan formula terbaik ditunjukkan oleh konsentrasi 3% (F2) yang memiliki nilai IC₅₀ sebesar 125,40 ± 2,24 ppm.

Kata Kunci: Antioksidan, gel, ubi jalar ungu.

ABSTRACT

Introduction: Antioxidants are substances that neutralize free radicals through chemical reaction mechanisms, thereby preventing oxidative damage to cells. One natural source of free-radical scavengers can be obtained from purple sweet potato plants (*Ipomoea batatas* L.). The leaves of this purple sweet potato species, which are still underutilized, are known to contain various bioactive compounds with considerable antioxidant activity. This study aims to evaluate the potential of ethanol-based extracts of purple sweet potato leaves (*Ipomoea batatas* L.) as active ingredients in gel formulations that meet the required physical and chemical characteristics, as well as their ability to scavenge free radicals, as measured by IC₅₀ values.

Methods: The extract was obtained from purple sweet potato leaf powder dissolved using p.a ethanol solvent and extracted using the Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) method for 15 minutes at 20°C. The extract was then tested phytochemically and formulated into a gel with varying extract concentrations. The evaluation of the preparations included organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, and spreadability tests, as well as antioxidant activity testing using the DPPH method.

Results: The test results showed that all formulas met the required physical and chemical criteria. Phytochemical testing indicated the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, and steroids in the extract. Antioxidant activity measured by IC₅₀ values showed results of F1 (126.96±1.5 ppm), F2 (125.40±2.24 ppm), and F3 (140.28±1.97 ppm), while the quercetin control had an IC₅₀ value of 9.28±0.04 ppm.

Conclusion: Based on these results, the ethanol extract gel formulation of purple sweet potato leaves was successfully developed with good physical and chemical properties and moderate antioxidant activity, with the best formula found at a concentration of 3% (F2) which had an IC₅₀ value of 125.44 ± 2,24 ppm.

Keywords: Antioxidant, gel, sweet potato

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk golongan negara beriklim tropis yang dicirikan dengan temperatur udara yang relatif tinggi serta eskposur terhadap cahaya sinar ultraviolet (UV) yang kuat. Paparan ultraviolet yang terlalu tinggi dapat memicu terbentuknya senyawa molekul reaktif dalam tubuh (Nafiah *et al.*, 2024). molekul tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan seluler, yang pada akhirnya meningkatkan risiko munculnya berbagai penyakit degeneratif (Maulina *et al.*, 2023). Karena itu, pembahasan mengenai antioksidan menjadi semakin penting dan relevan pada berbagai bidang ilmu, terutama di bidang medis. Ketertarikan terhadap antioksidan alami juga terus meningkat karena kemampuannya menangkal dampak negatif radikal bebas dengan cara yang lebih aman dan efektif (Salsabila *et al.*, 2021). Penyakit degeneratif kini menjadi salah satu perhatian utama dalam dunia kesehatan karena persentasenya yang terus bertambah setiap tahun. Penyakit seperti diabetes melitus, stroke, penyakit jantung koroner, serta gangguan kardiovaskular termasuk dalam kategori degeneratif. Akumulasi radikal beaspada dalam tubuh diidentifikasi sebagai salah satu penyebab utama yang memicu timbulnya penyakit-penyakit tersebut (Karwiti *et al.*, 2023).

Prevalensi penyakit degeneratif di Indonesia terus menunjukkan peningkatan dalam beberapa tahun terakhir. Data Riskesdas 2018 mencatat adanya kenaikan yang cukup besar dilihat relatif terhadap hasil Riskesdas 2013. Angka kejadian penyakit stroke tercatat meningkat dari 7% menjadi 10,9%, diabetes melitus dari 4% menjadi 10,9%, penyakit ginjal kronik dari 2% menjadi 3,8%, dan hipertensi dari 25,8% menjadi 34,1% (Kemenkes RI, 2018). Kenaikan tersebut menegaskan bahwa permasalahan penyakit degeneratif semakin kompleks dan membutuhkan perhatian serius dari berbagai pihak, terutama dalam ranah kesehatan masyarakat serta perumusan kebijakan kesehatan.

Radikal bebas didefinisikan dengan partikel yang ditandai dengan keberadaan satu atau lebih elektron tunggal yang terdapat di orbital terluar. Keadaan ini membuat molekul reaktif, karena mereka cenderung menstabilkan diri dengan mencari pasangan elektron melalui interaksi dengan molekul di sekitarnya. Dalam upaya memperoleh pasangan elektron tersebut, radikal bebas biasanya menyerang dan mengambil elektron dari molekul lain (Amin *et al.*, 2015). Proses tersebut berpotensi menimbulkan kerusakan pada sel-sel serta jaringan. Jika kerusakan ini terus berlanjut dan terakumulasi, maka fungsi organ dapat terganggu dan berpotensi memicu munculnya berbagai penyakit kronis dan degeneratif (Ngibad, 2023). Salah satu substansi yang berperan penting dalam menetralsir radikal bebas adalah antioksidan.

Penggunaan antioksidan, khususnya yang berasal dari sumber alami seperti daun spesies ubi jalar berwarna ungu, menjadi semakin penting dalam upaya menangkal dampak negatif radikal bebas. Selain manfaatnya yang telah dibuktikan secara ilmiah dalam melindungi sel dan jaringan tubuh, kandungan senyawa bioaktif, termasuk flavonoid, senyawa fenolik, dan kuersetin pada daun spesies ubi jalar berwarna ungu mendukung efektivitasnya sebagai antioksidan (Chandra *et al.*, 2017). Dengan ketersediaannya yang melimpah di lingkungan sekitar, daun spesies ubi jalar berwarna ungu memiliki prospek besar untuk dimanfaatkan dalam upaya menghambat penuaan, HIV, kanker, serta memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, namun pemanfaatannya hingga saat ini masih belum optimal (Rahayu *et al.*, 2014). Situasi tersebut mengindikasikan bahwa daun spesies ubi jalar berwarna ungu dapat digunakan sebagai herbal secara efektif sebagai sumber penangkal radikal bebas alami memiliki prospek yang sangat menjanjikan dalam dunia medis, terutama dalam mencegah dan mengatasi berbagai penyakit degeneratif serta menjaga kesehatan kulit (Husni *et al.*, 2021).

Gel adalah salah satu sediaan semi-solid yang di aplikasikan pada kulit secara topikal. Penggunaan gel memiliki beberapa keunggulan, antara lain tidak mengganggu aktivitas fisiologis yang dilakukan kulit karena tidak menyebabkan penutupan pada lubang pori-pori, mudah dibersihkan dengan air, memiliki tekstur yang lembut, serta tidak menimbulkan *white cast* saat diaplikasikan pada permukaan kulit (Setiani dan Endriyatno, 2023). Pemilihan HPMC sebagai *gelling agent* dengan pertimbangan HPMC menunjukkan

stabilitas viskositas yang baik meskipun disimpan dalam jangka waktu yang panjang, serta memiliki tingkat kejernihan yang sehingga cocok sebagai pembentuk gel (Elisya *et al.*, 2023).

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengenai ekstrak ini dilaksanakan pada periode bulan Februari 2025-Juni 2025 di Laboratorium Penelitian Riset Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang.

Alat

Dalam penelitian ini, peralatan yang digunakan meliputi timbangan analitik Fujitsu, gelas beaker, pipet tetes, gelas ukur, labu ukur, tabung reaksi, sendok stainless steel, kaca arloji, batang pengaduk, erlenmeyer, magnetic stirrer, spektrofotometer UV-VIS, corong pisah, tiang statif, pot salep, mortar dan stamper, blender, oven, pH meter, kalkulator, rotary evaporator, ultrasonic bath, serta berbagai jenis labu untuk persiapan dan pengukuran sampel.

Bahan

Dalam penelitian ini, bahan-bahan yang dipakai terdiri dari simplisia kering dari herba daun spesies ubi jalar berwarna ungu, yang telah melalui proses dideterminasi oleh UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu Malang, etanol *Pro analysis*, HCL pekat, Magnesium, quersetin, metil paraben, HPMC, gliserin, aquadest, kertas saring, alumunium foil, DPPH, metanol *Pro analysis*.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel daun spesies ubi jalar berwarna ungu (*Ipomoea batatas* L.) segar yang diperoleh dari Kota Banyuwangi, selanjutnya dilakukan proses pengeringan di UPT LSampel daun spesies ubi jalar berwarna ungu (*Ipomoea batatas* L.) segar yang diperoleh dari Kota Banyuwangi, selanjutnya dilakukan proses pengeringan di UPT Laboratorium Herbal BMM Malang hingga diperoleh serbuk simplisia daun ubi jalar ungu.

Ekstraksi Dengan Metode UAE

Ekstraksi daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dilakukan dengan metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE). Sebanyak 100 gram serbuk simplisia daun ditimbang menggunakan timbangan analitik, lalu dilarutkan dalam 1500 ml etanol dengan perbandingan 1:15 di dalam erlenmeyer. Campuran ini diekstraksi menggunakan ultrasonic bath dengan frekuensi 40 kHz selama 20 menit. Hasil ekstraksi kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1, dan filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C hingga terbentuk ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (Kristina *et al.*, 2022).

Skrining Fitokimia

Uji Alkaloid

0,25 gram sampel dimodifikasi dengan penambahan 6 mL HCl 1% dan dipanaskan secara tidak langsung menggunakan penangas air. Selanjutnya, 1 mL filtrat dimasukkan beberapa tetes reaktan Mayer, sedangkan 1 mL filtrat lainnya ditambahkan reaktan Wagner. Munculnya kekeruhan atau presipitasi pada kedua pereaksi ini menjadi indikasi awal keberadaan alkaloid (Irawan *et al.*, 2022).

Uji Saponin

Beberapa gram ekstrak berbasis etanol dari daun spesies ubi jalar berwarna ungu ditempatkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian, dimasukkan sepuluh mililiter air suling yang bersuhu tinggi, diikuti dengan pendinginan, dan dilakukan proses pengocokan secara

intensif selama sepuluh menit. Apabila terbentuk busa setinggi satu hingga sepuluh sentimeter yang tetap stabil selama minimal sepuluh menit, tidak mengalami perubahan meskipun telah ditambahkan beberapa larutan HCl 2 N, hal tersebut menandakan keberadaan saponin. (Irawan *et al.*, 2022).

Uji Flavonoid

Ditimbang 0,2 gram ekstrak kental dimasukkan ke dalam dua tabung uji terpisah. Pada tabung uji awal ditambahkan dengan reagen HCl pekat beberapa tetes, sedangkan pada tabung kedua diberi larutan NaOH 10%. Campuran dalam tabung pertama kemudian dipanaskan menggunakan alat pemanas air selama ± 15 menit (Irawan *et al.*, 2022).

Uji Tanin

Satu gram sampel dicampurkan dengan sepuluh mililiter air suling. Selanjutnya, filtrat yang dihasilkan disaring dan diencerkan menggunakan aquadest sampai larutan menjadi jernih. Dua mililiter larutan tersebut diambil, kemudian ditambahkan beberapa tetes reagen klorida besi(III) 1%. Apabila muncul warna biru-hitam atau hijau-hitam, hal tersebut menandakan keberadaan tanin. (Irawan *et al.*, 2022).

Uji Terpenoid dan Steroid

Ditimbang 0,02 g sampel direaksikan dengan larutan H_2SO_4 10%. Hasil reaksi dinyatakan positif jika timbul warna menjadi ungu, merah, atau cokelat yang mengindikasikan keberadaan senyawa triterpenoid, sementara peralihan warna menjadi biru atau hijau menandakan bahwa sampel memiliki kandungan steroid (Safitri *et al.*, 2018).

Pembuatan Sediaan Gel

Formulasi Gel Ekstrak Etanol daun spesies ubi jalar berwarna ungu

Setiap formulasi yang digunakan menunjukkan variasi konsentrasi ekstrak berbasis etanol daun spesies ubi jalar berwarna ungu sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Sediaan Gel Ekstrak Etanol daun spesies ubi jalar berwarna ungu

Bahan	Fungsi	Formula (%)		
		F1	F2	F3
Ekstrak etanol daun ubi jalar berwarna ungu	Bahan aktif	1	3	5
HPMC	Gelling agent	5	5	5
Gliserin	Humektan	10	10	10
Metil Paraben	Pengawet	0,15	0,15	0,15
Aquadest	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100

HPMC didispersi dengan sebanyak 10 ml aquadest panas bersuhu 80–90°C hingga mengalami proses pengembangan, kemudian diaduk secara cepat hingga terbentuk mucilago. Setelah itu, ditambahkan 5 –10 ml air dingin dan gliserin. Ekstrak daun spesies ubi jalar berwarna ungu dilarutkan menggunakan sedikit aquadest panas, kemudian campuran tersebut dituang ke dalam campuran mucilago HPMC dan diaduk hingga tercampur merata. Penambahan air dingin hingga total berat mencapai 30 gram gel (Sutiswa *et al.*, 2023).

Evaluasi Sediaan Gel

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik pada tahap ini melalui pengamatan menggunakan inderawi untuk mengamati parameter organoleptik fisik gel, meliputi bentuk, warna, dan aroma, dengan tujuan memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kualitas dan kesesuaian sediaan terhadap standar yang diharapkan (Slame *et al.*, 2020).

Uji Homogenitas

Homogenitas ditentukan dengan mengoleskan gel pada dua lempeng kaca kemudian memperhatikan adanya partikel, butiran, atau aglomerat. Jika tidak terdapat butiran kasar, gel dinyatakan homogen dan memenuhi kriteria kualitas yang baik (Ginting *et al.*, 2025).

Uji pH

Pengukuran pH gel dilakukan dengan memasukkan sensor pada pH meter ke dalam sampel. Nilai pH sediaan perlu disesuaikan dengan kondisi keasaman kulit atau lokasi pemakaian agar tidak menimbulkan iritasi, mengingat rentang pH kulit manusia umumnya berada sekitar 4,5–8. (Pogaga *et al.*, 2020).

Uji Daya Sebar

Pengujian ini menilai kemampuan gel untuk menyebar secara merata ketika diaplikasikan ke permukaan kulit. Luas sebaran awal diukur dengan menentukan rata-rata diameter dari berbagai arah. Selanjutnya, beban tambahan sebesar 50 g, 100 g, 150 g, dan 200 g diterapkan secara bertahap, masing-masing dibiarkan dengan durasi 1 menit, dan diameter sebaran diukur kembali sesuai prosedur sebelumnya (Megawati dan Yacobus, 2019).

Uji Viskositas

Pengukuran viskositas memakai bantuan viskometer Brookfield. Sediaan gel ditempatkan ke dalam wadah, kemudian spindel nomor 1 dipasangkan pada alat, dan rotor dioperasikan pada kecepatan 30 rpm. (Wasiaturrahmah dan Jannah, 2018).

Uji Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar ungu **Pembuatan larutan DPPH 40 ppm**

Sebanyak 4 mg serbuk DPPH ditimbang dan dilarutkan dalam 100 mL metanol p.a. untuk menghasilkan larutan stok 40 ppm. Untuk pengujian, 4 mL larutan DPPH dicampur dengan 1 mL metanol p.a., kemudian dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar dalam kondisi terlindung dari cahaya (Qurrata'yuni *et al.*, 2023).

Pembuatan Larutan Stok Gel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar ungu

Sebesar 10 mg sampel gel ditakar massanya lalu disolusikan dalam pelarut metanol p.a., kemudian diaduk hingga homogen dan dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL untuk memperoleh larutan stok 200 ppm. Larutan stok kemudian diencerkan secara bertahap untuk menghasilkan konsentrasi 25, 50, 75, 100, dan 125 ppm. Setiap larutan pengenceran dipindahkan ke labu ukur 10 mL, ditambahkan 4 mL larutan DPPH dan pelarut hingga mencapai garis tanda, dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar, lalu absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 515 nm (Azijah *et al.*, 2023).

Pembuatan Larutan Pembanding Quersetin

Kuersetin sebesar 10 mg ditakar kemudian dilarutkan hingga homogen, dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Pelarut ditambahkan hingga mencapai tanda garis untuk memperoleh larutan stok 100 ppm. Larutan stok kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Setelah 30 menit pada suhu kamar, absorbansi tiap larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada λ maksimum 515 nm (Azijah *et al.*, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun ubi jalar ungu diketahui kaya akan berbagai senyawa fitokimia terutama kelompok flavonoid yang berperan penting sebagai penangkal radikal bebas. Menurut hasil temuan yang dilakukan oleh Sernita (2022), efektivitas antioksidan daun spesies ubi jalar

berwarna ungu tercatat sebesar. Nilai tersebut menunjukkan kapasitas menunjukkan kapasitas penangkapan radikal bebas yang tinggi. Perbedaan kandungan senyawa fitokimia pada setiap tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti tempat tumbuh, intensitas cahaya, kondisi tanah serta faktor pascapanen seperti metode dan durasi pengeringan serbuk daun. Variasi faktor tersebut menyebabkan adanya perbedaan konsentrasi senyawa aktif yang dihasilkan oleh tanaman. Tabel 1 menunjukkan jenis-jenis metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel ekstrak.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa	Reagen	Hasil	Warna
Alkaloid	Dragendorf	+	Jingga
Saponin	Aquadest panas	-	Tidak terbentuk buih
Tanin	FeCl	+	Hijau kehitaman
Flavonoid	NaOH 10%	+	Orange
	Serbuk Mg+Hcl	+	Jingga
Steroid	H ₂ SO ₄ 10%	+	Biru kehitaman

Keterangan: (+) ada senyawa metabolit sekunder, (-) tidak ada senyawa metabolit sekunder

Berdasarkan data pada Tabel 1, daun spesies ubi jalar berwarna ungu diketahui kaya akan kandungan berbagai senyawa bioaktif. Hasil penapisan fitokimia memperlihatkan bahwa daun tersebut menunjukkan hasil positif untuk flavonoid, alkaloid, steroid, dan tanin, tetapi negatif terhadap saponin (Irawan, 2022). Kehadiran senyawa fitokimia ini, khususnya flavonoid, menandakan potensi daun tersebut berfungsi menghambat radikal bebas alami yang memungkinkan dimanfaatkan dalam formulasi farmasi maupun kosmetik. Flavonoid merupakan senyawa aktif polar dengan gugus –OH yang memungkinkan pembentukan ikatan hidrogen, sehingga memberikan aktivitas antioksidan (Putri *et al.*, 2023). Penambahan serbuk magnesium dan larutan HCl pekat dapat mereduksi inti benzipiron, menimbulkan perubahan warna menjadi merah, jingga, atau kuning, sementara reaksi flavonoid dengan NaOH menghasilkan senyawa turunan berupa asetofenon (Lisi *et al.*, 2017).

Salah satu bentuk formulasi yang berpotensi untuk dikembangkan adalah gel, sebab jenis ini banyak diaplikasikan dalam dermatologi dan berfungsi sebagai produk topikal yang efektif untuk aplikasi pada permukaan tubuh. Bentuk semi-padat ini memiliki sejumlah keunggulan, seperti tidak menimbulkan rasa lengket saat diaplikasikan serta mampu memaksimalkan penyaluran bahan aktif ke lapisan kulit. Selain itu, teksturnya yang lembut memberikan sensasi dingin dan memungkinkan penyebaran yang merata akibat proses penguapan air ketika digunakan. Lapisan tipis yang terbentuk pun mudah dibersihkan hanya dengan air, sehingga lebih praktis dibandingkan dengan preparat topikal lainnya. Untuk memastikan mutu dan kestabilannya, formula gel perlu melalui berbagai uji evaluasi fisik maupun kimia, seperti pemeriksaan organoleptik, homogenitas, daya sebar, viskositas, dan pH. Hasil penilaian terhadap produk gel ekstrak etanol daun spesies ubi jalar berwarna ungu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Sifat Fisik dan Kimia

Formula	Uji Homogenitas	Uji Organoleptis	Uji Daya Sebar	Uji Viskositas	Uji pH
F1	Homogen	Warna: Hijau kekuningan Bentuk: Semisolid Bau: Bau khas	5,3±0,05	3160±120	7,4±0,23
F2	Homogen	Warna: Coklat kehijauan Bentuk: Semisolid Bau: Bau khas	5,2±0,1	3801,67±103,7 2	7,6±0,15
F3	Homogen	Warna: Coklat kehijauan	5,23±0,23	3131,67±451,1 1	7,52±0,03

Bentuk: Semisolid
Bau: Bau khas

Keterangan: F1: Konsentrasi ekstrak 1%, F2: Konsentrasi ekstrak 3%, F3: Konsentrasi ekstrak 5%.

Uji Homogenitas

Homogenitas diuji untuk menjamin bahwa semua bahan dalam formulasi, baik aktif maupun tambahan, terdistribusi secara merata. (Triananda dan Wijaya, 2021). Hasil pengujian pada ketiga formulasi gel menunjukkan bahwa tingkat homogenitas yang baik telah dicapai pada seluruh sediaan. Kondisi tersebut ditandai dengan tidak ditemukannya partikel kasar maupun gumpalan pada permukaan gel, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh sediaan bersifat homogen dan lolos dalam uji homogenitas.

Uji pH

Pengukuran pH memastikan gel aman diaplikasikan dan tidak menimbulkan iritasi. Aspek kestabilan pH perlu diperhatikan secara cermat karena kisaran pH yang dapat diterima kulit harus selaras dengan pH fisiologis kulit itu sendiri. Pemeriksaan ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap rancangan gel memiliki nilai pH yang sesuai, sebab ketidaksesuaian pH dapat menimbulkan iritasi bila terlalu asam atau menyebabkan kulit mudah bersisik bila terlalu basa. Berdasarkan hasil pengukuran pH, didapatkan hasil pH dari ketiga variasi formula masih berada dalam interval yang dapat diterima untuk preparat topikal (Masykuroh *et al.*, 2024). Data pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki rerata pH antara 7,4 hingga 7,6, yang masih termasuk rentang ideal bagi produk oles. Hasil analisis statistik dengan uji Kruskal–Wallis menunjukkan nilai $p > 0,05$, yang mengindikasikan tidak ada perbedaan signifikan antarformula pada parameter pH. Dengan demikian, pH seluruh formula dinyatakan sesuai untuk sediaan gel dan dianggap aman apabila diaplikasikan pada kulit.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar digunakan untuk mengevaluasi efisiensi gel dalam merata di permukaan yang mengandung ekstrak berbasis etanol dari daun spesies ubi jalar berwarna ungu dalam mengalami penyebaran pada permukaan kulit. Sediaan semi-padat idealnya dapat mengalir dan merata di area aplikasi tanpa memerlukan tekanan berlebih. Semakin mudah gel diaplikasikan pada kulit, semakin luas pula bidang kontak antara bahan aktif dan permukaan kulit, sehingga proses penetrasi menjadi lebih optimal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa luas sebar meningkat seiring dengan bertambahnya beban yang diberikan. Sediaan semi-padat yang nyaman digunakan umumnya memiliki luas penyebaran sekitar 5–7 cm (Setiani & Endriyatno, 2023). Berdasarkan data yang diperoleh, ketiga formula memperlihatkan parameter penyebaran antara 5,2 hingga 5,3 cm, yang mengindikasikan bahwa seluruh sediaan memenuhi kriteria penyebaran yang memadai. Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan nilai $p > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan antarformula tidak signifikan secara statistik antarformula pada parameter daya sebar. Dengan demikian, seluruh formula menunjukkan kinerja penyebaran yang stabil serta sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Uji Viskositas

Penilaian viskositas memakai bantuan instrumen viskometer Brookfield, yaitu instrumen viskometer tipe rotari yang dilengkapi rotor berbentuk silinder (spindel) yang dicelupkan ke dalam sampel. Pengujian ini bertujuan untuk memantau konsistensi reologi dari sediaan gel. Pada formulasi gel pembersih tangan, terlihat bahwa kenaikan konsentrasi ekstrak dalam sediaan menyebabkan penurunan nilai viskositas. Fenomena ini berkaitan dengan kandungan komponen ekstrak yang memengaruhi struktur matriks gel. Selain pengaruh ekstrak, viskositas gel juga ditentukan oleh kadar HPMC, yang berperan sebagai pembentuk matriks gel. HPMC mungkin terdegradasi selama penyimpanan, sehingga viskositas sediaan dapat berubah (Titaley *et al.*, 2014). Nilai viskositas yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kekentalan produk yang lebih besar. Menurut Setiawan *et al.* (2023), untuk sediaan gel, rentang viskositas yang optimal adalah 2000 hingga 4000 cPs.

Berdasarkan hasil pengukuran, ketiga formula gel memiliki viskositas dalam rentang tersebut sehingga memenuhi standar viskositas untuk sediaan gel. Hasil Krukall-Wallis menunjukkan nilai signifikansi $p > 0,066$, yang menandakan adanya perbedaan signifikan antarformula pada parameter viskositas. Perbedaan ini dipengaruhi oleh variasi komposisi bahan pembentuk pada masing-masing formula.

Hasil Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Nilai %Inhibisi dan IC₅₀ dari gel berisi ekstrak etanolik daun ubi jalar ungu dapat diamati pada Tabel 3.

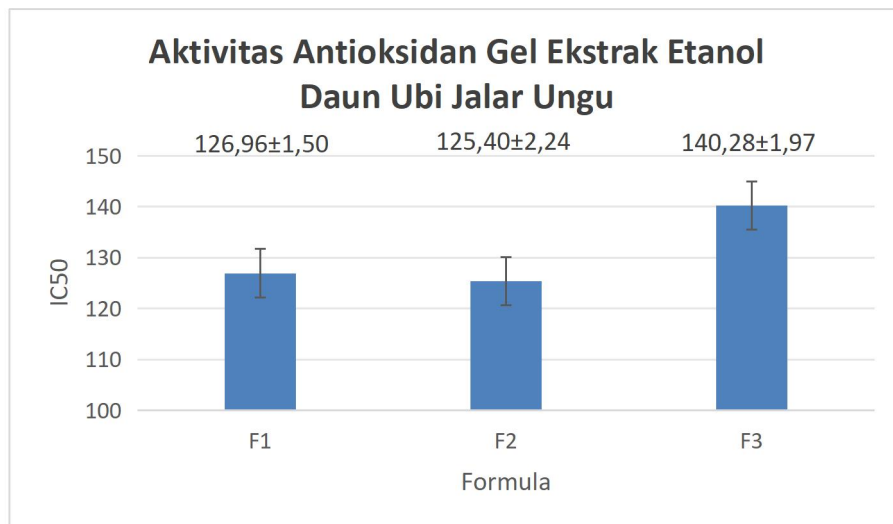
Tabel 3. Nilai %Inhibisi dan IC₅₀ Gel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu

Sampel	Konsentrasi	n	%inhibisi	IC ₅₀ (ppm)	Kategori
Quersetin	2	3	3,963	9,283±0,04	Sangat kuat
	4	3	16,667		
	6	3	33,333		
	8	3	46,373		
	10	3	49,8168		
F1	25	3	10,586	126,969±1,50	Sedang
	50	3	14,725		
	75	3	30,256		
	100	3	41,648		
	125	3	47,692		
F2	25	3	15,567	125,407±2,24	Sedang
	50	3	22,601		
	75	3	33,479		
	100	3	41,282		
	125	3	49,597		
F3	25	3	14,542	140,283±1,97	Sedang
	50	3	17,472		
	75	3	26,117		
	100	3	36,556		
	125	3	46,630		

Keterangan: n: pengulangan

Metode DPPH banyak digunakan sebagai cara utama untuk mengukur kemampuan antioksidan suatu bahan. Metode ini banyak dipilih karena radikal DPPH bersifat sangat stabil, metode ini memerlukan sampel dalam jumlah kecil dan bersifat sederhana dalam pelaksanaannya. Selain itu, pengujian ini tidak membutuhkan substrat radikal tambahan dan cukup menggunakan senyawa pembanding seperti kuersetin (Sa'adah *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini, penentuan panjang gelombang maksimum menghasilkan nilai 515 nm, yang kemudian dijadikan panjang gelombang operasional dalam pengukuran potensi penetralan radikal baik untuk kuersetin sebagai kontrol positif maupun untuk gel ekstrak etanol daun spesies ubi jalar berwarna ungu menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Kemampuan antioksidan suatu sampel ditentukan melalui nilai Inhibitory Concentration 50 (IC₅₀), yaitu jumlah kadar yang dibutuhkan mengurangi 50% radikal bebas DPPH. Nilai IC₅₀ yang lebih rendah menunjukkan efektivitas penangkal radikal bebas yang lebih tinggi. Larutan mengalami perubahan warna dari ungu memudar menjadi kuning. secara visual menunjukkan interaksi antara DPPH dan senyawa antioksidan., yang terjadi melalui transfer elektron dari senyawa penangkal radikal bebas sehingga senyawa radikal DPPH tereduksi (Sa'adah *et al.*, 2024).Metode DPPH ini juga merepresentasikan mekanisme kerja antioksidan dalam sistem biologis, di mana senyawa antioksidan bertindak sebagai agen yang menyumbangkan elektron untuk menetralkan radikal bebas, yang berfungsi mencegah stres oksidatif sehingga mengurangi kerusakan sel serta jaringan tubuh.



Gambar 1. Grafik Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu

Kontrol positif berupa kuersetin menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 9,28 ppm, yang menandakan efektivitas antioksidan tergolong sangat tinggi karena senyawa ini merupakan senyawa murni dengan kapasitas peredaman radikal yang tinggi. Sementara itu, Formula 1 (F1) dengan konsentrasi ekstrak 1% memiliki nilai IC₅₀ sebesar 126,96±1,50 ppm, Formula 2 (F2) dengan konsentrasi 3% menghasilkan nilai IC₅₀ 125,40±2,24 ppm, dan Formula 3 (F3) dengan konsentrasi 5% menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 140,28±1,97 ppm. Ketiga nilai tersebut mengindikasikan bahwa gel berada dalam kategori aktivitas antioksidan sedang. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berkaitan dengan peningkatan jumlah elektron yang dapat didonasikan kepada radikal DPPH, sehingga absorbansi menurun dan persentase inhibisi meningkat. Temuan ini konsisten dengan hasil analisis fitokimia yang memperlihatkan bahwa ekstrak etanol daun ubi jalar ungu mengandung flavonoid, yaitu golongan polifenol yang diketahui memiliki kemampuan antioksidan (Trisnaputri *et al.*, 2023). Aktivitas flavonoid dalam menetralkan radikal bebas sangat dipengaruhi oleh kuantitas serta posisi gugus –OH pada strukturnya. Senyawa fenolik tersebut mampu mendonorkan atom hidrogen, sehingga berperan dalam tahap awal reaksi oksidasi melalui mekanisme penangkapan radikal bebas (Ambari *et al.*, 2021).

Variasi nilai IC₅₀ pada ketiga formula gel dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi ekstrak serta interaksi fisik–kimia dalam sediaan. Formula F2 (3%) memperoleh nilai IC₅₀ paling rendah dibandingkan F1 dan F3, sehingga mengindikasikan potensi antioksidan terbaik. Kondisi ini diduga terkait dengan kadar flavonoid dan polifenol yang berada pada titik optimum sehingga mampu mendonorkan elektron secara efisien kepada radikal DPPH (Yanuarti *et al.*, 2017). Pada F1 (1%), jumlah senyawa aktif masih terbatas sehingga kemampuan reduksi radikal bebas lebih rendah dan menunjukkan nilai IC₅₀ yang lebih signifikan. Sebaliknya, peningkatan konsentrasi ekstrak pada F3 (5%) tidak meningkatkan aktivitas antioksidan, bahkan cenderung menurunkannya. Fenomena ini dapat diakibatkan oleh terjadinya penggumpalan mikro yang menghambat difusi senyawa aktif melalui matriks gel ketika konsentrasi ekstrak terlalu tinggi (Reinard *et al.*, 2022). Selain itu, intensitas warna gel yang lebih pekat pada F3 menimbulkan interferensi terhadap pembacaan absorbansi spektrofotometer, sehingga nilai persentase inhibisi terlihat lebih rendah.

Faktor fisik sediaan juga berkontribusi terhadap perbedaan aktivitas antioksidan. Perbedaan viskositas antar formula memengaruhi kemampuan senyawa aktif untuk berdifusi dan bereaksi dengan radikal DPPH (Tutik *et al.*, 2021). F1 dengan viskositas lebih rendah memungkinkan difusi senyawa berlangsung cepat sehingga pada beberapa konsentrasi tampak menghasilkan inhibisi yang lebih besar, meskipun secara keseluruhan aktivitasnya tetap berada di bawah F2. Pada F3, perubahan viskositas akibat interaksi antara ekstrak yang tinggi dengan basis HPMC dapat menyebabkan ketidakstabilan fisik maupun kimia yang berujung pada

berkurangnya ketersediaan senyawa aktif (Setiani dan Endriyatno, 2022). Selain itu, senyawa fenolik pada ekstrak sangat sensitif terhadap oksigen, panas, dan cahaya; sehingga pada konsentrasi tinggi potensi degradasinya selama proses formulasi maupun penyimpanan lebih besar dan dapat menurunkan aktivitas antioksidan.

Dari temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa perbedaan aktivitas antioksidan antarformula tidak hanya bergantung pada jumlah ekstrak yang digunakan, melainkan juga pada stabilitas kimia, karakteristik fisik gel, gangguan warna, serta kapasitas difusi senyawa aktif. Formula F2 menawarkan keseimbangan terbaik antara konsentrasi ekstrak, stabilitas fisik sediaan, dan efisiensi penangkapan radikal bebas, sehingga menghasilkan aktivitas antioksidan yang paling optimal dalam penelitian ini.

KESIMPULAN

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa tujuan utama, yaitu menghasilkan formulasi gel berbasis ekstrak etanol daun spesies ubi jalar berwarna ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang memenuhi standar fisik dan kimia sekaligus memiliki aktivitas antioksidan, telah berhasil dicapai. Diantara berbagai formulasi yang diuji, konsentrasi 3% (F2) memberikan hasil paling optimal, dengan IC_{50} sebesar $125,44 \pm 2,24$ ppm yang diklasifikasikan dalam kategori aktivitas antioksidan sedang.

SARAN

Hasil penelitian ini menyarankan perlunya optimasi konsentrasi ekstrak pada rentang yang lebih rendah agar diperoleh sediaan gel yang lebih bening tanpa menurunkan aktivitas antioksidan. Penelitian lanjutan juga perlu mencakup uji stabilitas jangka panjang untuk memastikan konsistensi sifat fisik dan kimia selama penyimpanan, serta uji keamanan seperti uji iritasi kulit untuk menjamin keamanan penggunaan topikal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya menyampaikan terimakasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang dan IOM atas dukungan pendanaan yang diberikan, serta kepada dosen pembimbing atas semua arahan, saran, dan bimbingan yang sangat berarti sepanjang pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ambari, Y., Fitri, S., & Nurrosyidah, I. H. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Masker Gel Peel-off Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Metode DPPH (1, 1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 18(1), 54-64.
- Ambarwati, N., Zahro, S. N., & Rahayu, A. (2025). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Bawang Putih Tunggal (*Allium sativum* L.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 983-993.
- Amin, A., Wunas, J., & Anin, Y. M. (2015). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol klika faloak (*Sterculia quadrifida* R. Br) dengan metode DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 111-114.
- Arman, I., Edy, H. J., & Mansauda, K. L. (2021). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan masker gel peel-off ekstrak etanol daun miana (*Coleus Scutelleroides* (L.) Benth.) dengan berbagai basis. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 4(1), 36-43.
- Azijah, R., Hidayaturahma, R., & Saputri, G. A. R. (2023). Formulasi dan Uji Evaluasi Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(2), 1456-1463.
- Chandra, R., Herawati, N., & Zalfiatri, Y. (2017). Pemanfaatan susu full cream dan minyak sawit merah dalam pembuatan es krim ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) (Doctoral dissertation, Riau University).
- Elisya, Y., Wardiyah, W., Junaedi, J., & Hamidah, F. (2023). Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn) Dengan Gelling Agent HPMC. *JJIS*

(*Jurnal Ilmiah Ibnu Sina: Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 8(1), 96-106.

- Fajrin, F. I., & Susila, I. (2019). Uji fitokimia ekstrak kulit petai menggunakan metode maserasi. *e-Prosiding SNasTekS*, 1(1), 455-462.
- Ginting, A. N. B., Kaban, V. E., Bangar, R. I., & Harahap, D. W. (2025). Formulasi dan uji aktivitas antibakteri gel minyak atsiri rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) terhadap *Propionibacterium acnes*. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(1), 75-88.
- Husni, P., Fitriani, M., & Baitariza, A. (2021). Uji stabilitas fisik gel ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk). *Jurnal Sabdariffarma: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(2), 1-7.
- Irawan, A., Putra, T. A., & Ulwia, C. T. (2022). Uji Fitokimia Metabolit Sekunder Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk). *Borneo Journal of Pharmascientech*, 6(2), 71-74.
- Karwiti, W., Umizah, L. P., Rezekiyah, S., & Nasrazuhdy, N. (2023). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat dalam Upaya Pencegahan Penyakit Degeneratif melalui Deteksi Dini dan Penyuluhan di Wilayah Kerja Puskesmas Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (ABDIKEMAS)*, 5(2), 107-113.
- Kemenkes RI. (2018). Laporan Nasional RIKESDAS 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 483.
- Kristina, C. M., Yusrini, N. A., & Yusa, N. M. (2022). Pengaruh Waktu Ekstraksi Dengan Menggunakan Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Duwet (*Syzygium cumini*). *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, 11(1), 13.
- Liang, N., & Kitts, D. D. (2014). Antioxidant property of coffee components: assessment of methods that define mechanisms of action. *Molecules*, 19(11), 19180-19208.
- Maulina, D., & Rochjana, A. U. H. (2023). Karakteristik Penggunaan Antioksidan Dibidang Dermatologi Pada Pasien Rawat Jalan Di Rumah Sakit X Periode Januari 2022-April 2023. *An-Najat*, 1(3), 213-237.
- Megawati, M., & Yacobus, A. R. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Sebagai Obat Sariawan Menggunakan Variasi Konsentrasi Basis Carbopol. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), 05-10.
- Nafiah, S. R., Fitraneti, E., Rizal, Y., Primawati, I., & Hamama, D. A. (2024). Pengaruh paparan sinar ultraviolet terhadap kesehatan kulit dan upaya pencegahannya: Tinjauan literatur. *Scientific Journal*, 3(3), 185-194.
- Ngibad, K. (2023). Aktivitas antioksidan, kadar fenolik, dan kadar flavonoid total daun jati cina (*Senna alexandrina*). *Lantanida Journal*, 11(1), 24-35.
- Pogaga, E., Yamlean, P. V., & Lebang, J. S. (2020). Formulasi dan uji aktivitas antioksidan krim ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba* L.) menggunakan metode Dpph (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Pharmacon*, 9(3), 349-356.
- Qurrata'yuni, N., Baits, M., & Widastuti, H. (2023). *Perbandingan Aktivitas Antioksidan Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) Dengan Metode DPPH Asal Daerah Sidrap dan Enrekang* (Doctoral dissertation, Universitas Muslim Indonesia).
- Rahayu, T. (2014). Uji Antioksidan, Kandungan Fenolat dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Dari Daun Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) yang Dikeringkan Menggunakan Freeze Drying (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Reinard, I. N., Edy, H., & Siampa, J. (2022). Formulasi Dan Uji Efektivitas Antioksidan Gel Dari Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) Menggunakan Metode DPPH. *PHARMACON*, 11(4).
- Saadah, F. D., Mirza, D. M., & Wulandari, D. N. (2024). Potensi Antioksidan Fraksi n-Heksana daun spesies ubi jalar berwarna ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Kesehatan Islam: Islamic Health Journal*, 13(2), 55-64.
- Safitri, O. M., Nurhamidah, A. H., & Amir, H. (2018). Potensi sitotoksik dan antibakteri ekstrak daun *Laportea interrupta* (L.) Chew (Jelatang Ayam) terhadap *Staphylococcus aureus*. *J Pendidikan Ilmu Kim*, 2(2), 175-83.

- Salsabila, N. A. F., Utami, S., & Arsyad, A. (2021). Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Sediaan Masker Wajah Kulit Buah Delima Merah (*Punica Granatum L.*) Melalui Reaksi Antara Ekstraknya Dengan 1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH) Dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam. *Jurnal sosial dan sains*, 1(12), 1-572.
- Setiani, I., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) dengan Variasi Konsentrasi HPMC serta Uji Fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(3).
- Setiawan, R., Masrijal, C. D. P., Hermansyah, O., Rahmawati, S., Sari, R. I. P., & Cahyani, A. N. (2023). Formulasi, evaluasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel antioksidan ekstrak tali putri (*Cassytha filiformis L.*). *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 3(1), 27-33.
- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Physical stability test formula ready gel Moringa leaf extract (*Moringa oleifera Lamk.*). *J Health Sci*, 8(2), 115-22.
- Sutiswa, S. I., Yulia, N., & Rezeki, R. S. (2023, October). Pengaruh Variasi Jenis Gelling Agent (Na-Cmc, Hpmc, Carbopol 940) Terhadap Karakteristik Sediaan Gel Ekstrak Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*) Untuk Penyembuh Luka. In *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian Volume 3* (Vol. 3, No. 1).
- Triananda, A. L., & Wijaya, A. (2021). Formulasi dan Uji Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala (Lam.) De. Wit*) dengan Basis Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (Hpmc). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 29-3.
- Trisnaputri, D. R., Dewi, C., Anisa, S. N., Isrul, M., & Fitriah, W. O. I. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kelengkeng (*Dimocarpus longan L.*). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2).
- Tutik, T., Feladita, N., Junova, H., & Anatasia, I. (2021). Formulasi Sediaan Gel Moisturizer Anti-Aging Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(1), 93-106.
- Yanuarti, R., Anwar, E., & Hidayat, T. (2017). Profil fenolik dan aktivitas antioksidan dari ekstrak rumput laut *Turbinaria conoides* dan *Eucheuma cottonii*. *JPHPI (Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia)*, 20(2), 230-237.



Is licensed under a
Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License