

FORMULASI DAN EVALUASI *SPRAY GEL* DARI EKSTRAK DAUN SAWO MANILA (*MANILKARA ZAPOTA* (L.) VAN ROYEN) SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH

Ratna Safitri^{1*}, Septian Maulid Wicahyo², Tiara Ajeng Listyani³

S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta^{1, 2, 3}

*Corresponding Author : safitratna01002@gmail.com

ABSTRAK

Radikal bebas dapat merusak sel dan jaringan sehingga memicu berbagai penyakit degeneratif. Senyawa antioksidan dibutuhkan untuk menetralkan radikal bebas tersebut. Daun sawo manila (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen) mengandung flavonoid, fenol, dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan. Namun, pemanfaatannya masih terbatas, sehingga perlu dikembangkan dalam bentuk sediaan topikal modern seperti spray gel, yang praktis, higienis, serta mudah diaplikasikan. Ekstraksi: Daun sawo manila diekstraksi menggunakan metode maserasi. Formulasi: Ekstrak diformulasikan dalam bentuk sediaan spray gel dengan variasi konsentrasi. Evaluasi fisik: Meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan uji semprot. Uji stabilitas: Dilakukan pada penyimpanan suhu ruang. Uji aktivitas antioksidan: Menggunakan metode DPPH untuk mengetahui nilai IC_{50} ekstrak. Uji keamanan & penerimaan: Melalui uji iritasi kulit dan uji hedonik. Ekstrak daun sawo manila menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 39,32 $\mu\text{g/mL}$ (kategori sangat kuat). Sediaan spray gel yang diformulasikan memenuhi persyaratan fisik (pH, homogenitas, viskositas, daya lekat, daya sebar, semprotan). Hasil uji stabilitas menunjukkan tidak ada perubahan signifikan pada sifat fisik selama penyimpanan. Uji iritasi menunjukkan sediaan aman digunakan pada kulit. Uji hedonik menunjukkan responden dapat menerima sediaan spray gel dengan baik (warna, aroma, kenyamanan). Ekstrak daun sawo manila memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan dapat diformulasikan menjadi sediaan spray gel yang stabil, aman, serta disukai oleh pengguna. Sediaan ini berpotensi dikembangkan sebagai produk topikal alami untuk membantu menangkal radikal bebas.

Kata kunci : antioksidan, daun sawo manila, DPPH, *manilkara zapota* (L.) van royen, spray gel

ABSTRACT

Free radicals can damage cells and tissues, triggering various degenerative diseases. Antioxidant compounds are needed to neutralize these free radicals. Sapodilla leaves (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen) contain flavonoids, phenols, and tannins that have potential antioxidant activity. To decide the antioxidant potential of sapodilla leaf extract the use of the DPPH approach, and to formulate and evaluate a spray gel preparation from the extract in order to obtain a stable, effective, and user-acceptable formulation. Extraction: Sapodilla leaves were extracted using the maceration method. Formulation: The extract was formulated into spray gel preparations with different concentrations. Physical evaluation: Including organoleptic test, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesion, and sprayability. Stability test: Conducted during storage at room temperature. Antioxidant activity test: Performed using the maceration approach. IC_{50} value of the extract. Safety & acceptance test: Conducted through skin irritation and hedonic tests. Sapodilla leaf extract showed Antioxidant interest take a look at: achieved the use of the DPPH technique to decide the IC_{50} fee of 39.32 $\mu\text{g/mL}$ (classified as very strong). The formulated spray gel met physical quality requirements (pH, homogeneity, viscosity, adhesion, spreadability, and spray pattern). Stability testing showed no significant changes in physical properties during storage. Irritation testing indicated that the preparation was safe for skin use. Hedonic testing showed that respondents accepted the spray gel well in terms of color, aroma, and comfort. Sapodilla leaf extract has very strong antioxidant activity and can be formulated into a spray gel preparation that is stable, safe, and well-accepted by users. This preparation has the ability to be evolved as a natural topical product to help combat free radicals.

Keywords : antioxidant, DPPH, sapodilla leaf, spray gel, *manilkara zapota* (L.) van royen

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif dan tidak stabil karena memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Paparan radikal bebas yang berlebihan, baik yang berasal dari dalam tubuh (endogen) maupun dari luar tubuh (eksogen), dapat menyebabkan stres oksidatif berkontribusi terhadap berbagai penyakit degeneratif, seperti penuaan dini, dan gangguan kulit. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan akan zat yang mampu menetralkan efek merugikan dari radikal bebas, yaitu antioksidan. Antioksidan berperan dengan menyumbangkan elektron kepada molekul lain di sekitarnya, sehingga melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh spesies oksigen reaktif (radikal bebas). (Rosahdi *et al.*, 2013). oksigen reaktif (radikal bebas). (Rosahdi *et al.*, 2013). Salah satu sumber antioksidan alami yang potensial adalah tanaman obat, khususnya bagian-bagian tumbuhan yang sering kali belum dimanfaatkan secara optimal.

Daun sawo manila (*Manilkara zapota (L.) Van Royen*) diketahui mengandung berbagai senyawa aktif yaitu flavonoid, tanin, dan fenolik memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian sebelumnya menunjukkan ekstrak daun sawo manila mampu menangkap radikal bebas, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif dalam sediaan topikal. Pemilihan bentuk sediaan spray gel didasarkan pada beberapa keunggulan formulasi ini, antara lain kemudahan dalam aplikasi, distribusi yang merata, kenyamanan penggunaan, serta kecepatan penyerapan oleh kulit (Febriani *et al.*, 2024). Kombinasi antara bentuk spray dan gel juga memungkinkan pengguna memperoleh manfaat antioksidan secara praktis dan higienis, khususnya untuk penggunaan luar seperti perlindungan kulit dari paparan radikal bebas lingkungan (Zubaydah *et al.*, 2022).

Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari sediaan yang diformulasikan, digunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) merupakan salah satu metode valid dan banyak digunakan dalam penelitian antioksidan (Alyidrus *et al.*, 2021). Uji ini mengukur kemampuan ekstrak dalam menetralkan radikal bebas DPPH dengan ditandai yaitu penurunan intensitas warna ungu pada larutan. Sesuai latar belakang tersebut, penting dilakukan penelitian mengenai formulasi dan evaluasi sediaan spray gel dari ekstrak daun sawo manila serta pengujian kegiatan antioksidannya dengan metode DPPH. Penelitian ini diperlukan dapat menjadi dasar pengembangan sediaan topikal berbahan alami yang efektif dan aman digunakan sebagai antioksidan kulit.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di laboratorium karena mengubah variable independen, yaitu jumlah ekstrak daun sapodilla dalam formula gel semprot, untuk mengetahui bagaimana hasil itu memengaruhi aktivitas antioksidan dan sifat fisik sediaan gel. Penelitian ini dilakukan di laboratorium, dengan pendekatan kuantitatif serta pengujian sistematis terhadap semua variable. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Duta Bangsa Surakarta, pada tanggal 17 Maret – 14 Juni 2025. Serbuk daun sawo manila seberat 500 gram dimasukkan ke dalam botol berwarna gelap, kemudian ditambahkan 5.000 mL etanol 96%, atau dapat dipisahkan ke dalam 2 wadah, masing-masing berisi 250 gram serbuk simplisia dan 2.500 mL pelarut etanol. Setelah itu, serbuk direndam selama 3 hari, sambil sesekali diaduk. Cairan yang tertampung selama 3 hari sebelumnya, kemudian disaring dengan kain flanel. Kemudian, direndam kembali dengan 2,5 liter etanol, didiamkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Kedua cairan hasil penyaringan tersebut harus diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40-60°C hingga diperoleh ekstrak kental (Farmakope Herbal edisi II, 2017). Pembuatan gel semprot, pertama karbopol dicampur dengan air hingga terbentuk gel bening di wadah A. Propilen glikol, triethanolamin, metil paraben, dan propil paraben dicampur

dalam wadah B. Campuran dari wadah B ditambahkan secara perlahan ke wadah A sambil diaduk hingga merata. Setelah merata, ekstrak daun saponilla yang telah dilarutkan dalam air ditambahkan, bersama dengan air tambahan hingga mencapai 100 gram, dan diaduk kembali. Campuran akhir dimasukkan ke dalam botol semprot.

Evaluasi mutu fisik sediaan dimulai dengan pengujian organoleptik yaitu berupa bentuk, konsistensi, bau, dan warna sediaan. Kriteria sediaan spray gel yang baik adalah sediaan yang transparan atau bening, tidak keruh, dan tidak terdapat gelembung udara. Uji homogenitas dilakukan dengan menuangkan semprotan gel ke kaca arloji, diikuti dengan pemeriksaan untuk memastikan adanya partikel yang tidak tercampur atau menggumpal. Uji viskositas dengan sebanyak 100 gram gel semprot dipindahkan ke dalam gelas kimia, dan viskositasnya diukur menggunakan viskometer Brookfield dengan spindel nomor 4. Hasil pengukuran viskositas didokumentasikan setelah pembacaan pada viskometer mencapai kondisi tunak. Kisaran viskositas ideal untuk gel semprot biasanya berkisar antara 500 hingga 5000 cps. Kadar pH sediaan ditentukan menggunakan pH meter. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam gel semprot dan dibiarkan hingga mencapai pembacaan yang stabil. Nilai pH yang muncul di layar kemudian didokumentasikan. Setiap formulasi diharuskan memenuhi persyaratan rentang pH untuk kulit, yaitu antara 4,5 dan 7.

Selanjutnya pengujian daya rekat, untuk menilai karakteristik daya rekat, formulasi dioleskan pada permukaan bagian dalam lengan bawah relawan, kemudian gel semprot disemprotkan dari jarak 3 cm. Penilaian dilakukan dengan menetes ketika tetesan gel semprot menetes setelah 10 detik, dan evaluasi dilakukan dengan melekat ketika tetesan gel semprot tidak menetes setelah 10 detik. Pengujian daya sebar, penyebaran merujuk pada sejauh mana suatu zat dapat menyebar di permukaan kulit. Suatu preparat disemprotkan ke atas lembaran mika dari jarak 5 cm. Jangkauan penyebaran kemudian diukur menggunakan alat ukur berupa penggaris. Ukuran yang dipakai adalah diameter dari area yang tercakup oleh semprotan, yang diukur dalam satuan sentimeter. Standar untuk daya sebar yang baik pada sediaan gel semprot adalah antara 5-7 cm. Pengujian pola penyemprotan dilakukan dengan cara spray gel disemprotkan pada selembur plastik mika yang sudah diketahui beratnya pada jarak 3, 5, 10, 15, dan 20 cm. Kemudian pengukuran waktu mengering menggunakan *stopwatch*. Setelah proses penyemprotan selesai, baik sampel dan lapisan plastik tipis ditimbang. Pengamatan dilakukan pada hasil semprotan yang dihasilkan, termasuk bentuk penyebarannya, ukuran area yang tercakup oleh semprotan, serta massa zat yang dikeluarkan, diukur dalam satuan gram. Persyaratan untuk kualitas semprotan gel adalah kemampuan sediaan untuk disemprotkan dengan baik, menghasilkan partikel halus yang tersebar secara merata.

Pengukuran waktu pengeringan, produk dioleskan ke lengan bawah bagian dalam relawan. Setelah itu, durasi yang dibutuhkan cairan yang disemprotkan untuk mengering dicatat. Pemeriksaan iritasi melibatkan 30 responden menggunakan metode uji tempel terbuka di mana gel semprot dioleskan langsung ke kulit dan dibiarkan terpapar udara. Pengamatan berfokus pada deteksi tanda-tanda iritasi seperti kemerahan, gatal atau respons alergi, pembengkakan, atau rasa perih pada area kulit yang diobati dengan gel semprot. Area yang dipilih untuk pengujian adalah lengan bawah volar (sisi dalam lengan bawah). Uji Hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan masyarakat terhadap produk gel semprot. Dalam uji ini, 30 panelis digunakan untuk menilai produk berdasarkan aroma, warna, dan teksturnya. Selanjutnya, panelis mengisi kuisioner berdasarkan pengamatan mereka dengan skala 1 sampai. Penentuan persentase penghambatan radikal bebas DPPH pada berbagai konsentrasi larutan uji, perhitungan berikut dilakukan:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Selanjutnya, kurva linier dibuat untuk persentase penghambatan setiap konsentrasi dengan menggunakan persamaan rumus ($= bx + a$), di mana x mewakili jumlah larutan uji yang digunakan (dalam bagian per juta) dan y menunjukkan persentase penghambatan yang tercapai. Nilai y diubah menjadi 50, dan x kemudian mewakili nilai IC₅₀. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai IC₅₀, yang menunjukkan kemampuan untuk menghentikan 50% radikal DPPH. Evaluasi kemampuan antioksidan akan dilakukan menggunakan parameter yang dikenal sebagai konsentrasi hambat (IC). Nilai IC₅₀ ditentukan melalui persamaan regresi linier yang mengkorelasikan konsentrasi sampel (direpresentasikan sebagai sumbu X) dengan persentase antioksidan (direpresentasikan sebagai sumbu Y), menghasilkan persamaan $y = bx + a$. Dengan mensubstitusi y dengan persentase penghambatan 50% dan menyelesaikan persamaan x , nilai IC₅₀ kemudian diturunkan, dengan x mewakili IC₅₀.

Tabel 1. Sifat Antioksidan Berdasarkan Nilai IC₅₀

Nilai IC ₅₀ (ppm)	Sifat antioksidan
<50	Sangat kuat
50 – 100	Kuat
100 – 250	Sedang
250 – 500	Lemah
>500	Tidak aktif

Aktivitas antioksidan dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{abs blanko} - \text{abs sampel}}{\text{abs blanko}} \times 100\%$$

Absorbansi blanko didapatkan dengan menggunakan *spektrometri UV- Vis*.

HASIL

Formulasi Sediaan *Spray Gel* Dari Ekstrak Daun Sawo Manila

Tabel 2. Formulasi Sediaan *Spray Gel*

No	Nama Bahan	F0 %	FI %	FII %	FIII %	Keterangan
1.	Ekstrak Daun Sawo Manila (<i>Manilkara zapota</i> (L.) Van Royen)	-	10	15	25	Zat Aktif
2.	Karbopol	0,15	0,15	0,15	0,15	Gelling agent
3.	Propilenglikol	15	15	15	15	Humektan
4.	Trietanolamin	0,2	0,2	0,2	0,2	Alkalizing agent
5.	Metil paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	Bahan pengawet
6.	Propil paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	Bahan pengawet
7.	Oleum rosae	4 tetes	4 tetes	4 tetes	4 tetes	Bahan pewangi
8.	Aquadest	Add 100	Add 100	Add 100	Add 100	Pelarut

Formulasi sediaan *spray gel ekstrak daun sawo manila* merupakan hasil dengan modifikasi formula antioksidan dari penelitian Yani *et al.*, 2022, pembuatan dan pengujian gel semprot yang mengandung niasiamida dan menggunakan propilenglikol.

Evaluasi Mutu Fisik Sediaan *Gel Spray*

Uji Organoleptik

Warna sediaan bervariasi, di mana formula F0 (kontrol negatif tanpa ekstrak) tampak putih bening, sedangkan formula FI, FII, dan FIII yang mengandung ekstrak daun sawo manila menunjukkan warna coklat kekuningan hingga coklat muda. Pada parameter bau, seluruh

formula memiliki bau khas minyak mawar, yang berasal dari penambahan zat pewangi. Hal ini mengindikasikan bahwa aroma sediaan tetap dapat diterima secara organoleptik, tidak menyengat serta menimbulkan bau tidak sedap, untuk tujuan kenyamanan penggunaan topikal. Kontrol positif (K+) memiliki bau khas aroma manis bunga, yang menunjukkan perbedaan sumber aroma.

Uji Homogenitas

Dari hasil pengujian homogenitas bahwa semua formula sediaan menunjukkan hasil tidak ada gumpalan dan homogen, seluruh komponen sediaan terdispersi dengan Sebaliknya, pada formula kontrol positif (K+), terdapat sedikit gumpalan dan dinyatakan sedikit tidak homogen.

Uji pH

Tabel 3. Hasil Uji pH Sediaan *Spray Gel*

Formula	Hasil Uji pH
F0	5,40
FI	5,53
FII	4,70
FIII	4,80
K+	6,30

Uji Viskositas

Tabel 4. Hasil Uji Viskositas Sediaan *Spray Gel*

Formula	Hasil Uji Viskositas (mPa.s)
F0	1295
FI	644
FII	1003
FIII	1087
K+	1275

Uji Daya Sebar

Tabel 5. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan *Spray Gel*

Formula	Hasil Uji Daya Sebar (cm)
F0	5,79
FI	5,60
FII	5,46
FIII	5,31
K+	5,50

Uji Daya Semprot

Tabel 6. Hasil Uji Daya Semprot Sediaan

Formula	Uji Daya Semprot		
	Pola Semprot	Berat yang keluar	Diameter semprot
F0	Menyebar	0,61 gram	6,23 cm
FI	Menyebar	0,69 gram	6,9 cm

FII	Menyebar	0,58 gram	6,5 cm
FIII	Menyebar	0,52 gram	6,16 cm
K+	Menyebar	0,73 gram	6,96 cm

Uji Waktu Kering

Tabel 7. Hasil Uji Waktu Kering Sediaan

Formula	Hasil uji waktu kering (menit)
F0	01.00
F1	01.23
FII	01.14
FIII	01.5
K+	01.45

Uji Iritasi

Hasil uji iritasi menunjukkan bahwa 30 tidak memiliki tanda-tanda iritasi pada kulit responden. Setelah pengamatan selama 24 jam, tidak ditemukan kemerahan maupun pembengkakan.

Uji Hedonik

Uji hedonik yang dilakukan menunjukkan tekstur, aroma, dan warna panelis memiliki tingkat penelitian yang baik hasil uji hedonik semua formula memiliki tekstur aroma, warna yang sangat disukai. Gel semprot yang mengandung ekstrak daun sawo ditetapkan cocok untuk penggunaan, dengan formula 2 muncul sebagai sediaan yang paling disukai berdasarkan pengamatan.

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Sediaan

Berdasarkan hasil pengujian antioksidan ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sawo manila dapat menjadi antioksidan yang efektif, mengingat mengandung senyawa flavonoid, salah satu jenis polifenol. Senyawa-senyawa ini dapat mendonorkan atom hidrogen ke senyawa radikal bebas, yang secara efisien menghentikan reaksi berantai. Hasil antioksidan sediaan menggunakan metode DPPH menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam aktivitas antioksidan di antara kelompok perlakuan (Vitamin C, Ekstrak, Sediaan beredar, F0, F1, F2, F3). Semua perbandingan menghasilkan tingkat signifikansi 0,000, yang menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata aktivitas antioksidan antara setiap pasangan kelompok bermakna secara statistik pada ambang batas kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Seperti yang diantisipasi, Vitamin C menunjukkan sifat antioksidan yang sangat kuat, dengan Ekstrak menempati posisi kedua setelah vitamin C yaitu menunjukkan aktivitas kuat, meskipun tidak mengandung vitamin C namun masih sangat baik. Untuk K+ sebagai pembanding sediaan spray gel merk D *Bright Glow Gel To Spray* menunjukkan aktivitas kuat, F0 sangat lemah karena fraksi tanpa ekstrak atau kandungan senyawa aktif, F1 dan F2 tergolong masih ada aktivitas tetapi menurun dibandingkan dengan ekstrak utuh, untuk F3 menunjukkan bahwa fraksi ini cukup kuat dan mengandung senyawa bioaktif dominan.

PEMBAHASAN

Daun sawo manila diambil dari Desa Plupuh, Sragen, dan dikumpulkan pada pagi hari. Rendemen yang dihasilkan dari sampel adalah sebesar 50,6%. Hasil rendemen sesuai dengan rentang literatur (20–50%) untuk jenis daun (Najib *et al.*, 2017). Susut pengeringan simplisia memiliki hasil 6%, hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sinaga, 2021), bahwa kehilangan berat saat pengeringan mengacu pada seberapa banyak berat bahan

yang hilang setelah dikeringkan dengan cara tertentu, dan nilainya tidak boleh melebihi 10%. Pengujian hasil kadar air simplisia daun sawo manila sebesar 5,58%, Hal ini sudah sesuai dengan nilai kadar air yang dapat diterima untuk simplisia yaitu $\leq 10\%$ (Departemen Kesehatan RI, 2000). Kadar abu simplisia daun sawo manila memiliki hasil sebesar 6%, sudah sesuai dengan standar umum kadar abu total yang baik yakni kurang dari 10% (Eriadi *et al.*, 2015).

Jumlah rendemen ekdtrsk kental dari daun sawo adalah 24,37% menggunakan metode perendaman, menunjukkan ekstraksi bekerja dengan baik, yang menunjukkan metode dan pelarut yang digunakan baik dalam mengeluarkan bagian-bagian penting, dan jumlah ini normal untuk tanaman obat (Ekanursyahfitri, 2017). Hasil penetapan kadar air ekstrak yang diperoleh dari ekstrak daun sawo manila yaitu 6,18%, hal tersebut menandakan bahwa ekstrak daun sawo manila sesuai dengan literatur (Maryam *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil bebas etanol dan bebas logam (Pb dan Cd) ekstrak daun sawo manila memiliki hasil yang sejalan pada penelitian yang dilakukan (Tivani *et al.*, 2021) dan (Patriani *et al.*, 2023) dengan hasil yang baik dan tidak mengandung sisa etanol maupun kandungan logam sehingga ekstrak aman untuk dilanjutkan menjadi formulasi sediaan *spray gel*.

Uji mutu fisik sediaan memiliki hasil uji organoleptik berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, Formula (F0, FI, FII, FIII, dan K+) menunjukkan bentuk cair agak kental, yang menunjukkan konsistensi sediaan gel yang stabil dan sesuai dengan karakteristik formulasi *spray gel* yang diharapkan (Rahmawati *et al.*, 2019). Perbedaan warna setiap formula merupakan indikasi adanya senyawa metabolit sekunder dari ekstrak daun, seperti flavonoid, tanin, dan polifenol yang memberikan warna khas pada sediaan, sehingga mendukung penelitian yang dilakukan oleh (Pratiwi *et al.*, 2020) bahwa variasi warna meningkat dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Hasil pengujian homogenitas pada seluruh formulasi *spray gel* sesuai dengan penelitian oleh (Putri *et al.*, 2020) yang menunjukkan bahwa proses pencampuran dan formulasi telah dilakukan dengan baik, serta penggunaan bahan pembawa (seperti basis gel atau surfaktan) mendukung distribusi zat aktif secara menyeluruh. Kondisi ini penting untuk menjamin bahwa setiap semprotan dari sediaan *spray gel* mengandung dosis zat aktif yang sama, ketidak homogenan pada formula K+ oleh karena kurang sempurnanya proses pencampuran, sehingga dispersi zat aktif terganggu dan berpotensi menurunkan kualitas dan efektivitas sediaan jika digunakan secara berulang.

Secara keseluruhan, formula FI hingga FIII menunjukkan karakteristik homogenitas yang baik, menandakan bahwa penambahan ekstrak daun sawo manila tidak mengganggu kestabilan fisik sistem gel, serta mendukung potensi penggunaan sediaan ini secara aman (Maulidya *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil pengujian pH dapat diketahui peningkatan konsentrasi ekstrak berpengaruh pada meningkatkan keasaman sediaan, didukung oleh pengamatan ini. Walaupun begitu, nilai ini masih tidak melampaui batas bawah rentang aman, sehingga tetap dapat digunakan pada kulit. Pada kontrol positif menunjukkan pH paling tinggi di antara semua formula. Nilai ini tergolong netral hingga sedikit basa, yang masih dapat diterima untuk sediaan topikal. Nilai yang lebih tinggi ini menunjukkan perbedaan karakteristik bahan aktif pada kontrol positif dibandingkan ekstrak daun sawo manila, dan mengindikasikan potensi perbedaan efek fisiologis atau kenyamanan di kulit (Muharam *et al.*, 2022). Berdasarkan pada tabel hasil dari uji pH dapat disimpulkan bahwa semua formula *spray gel* sejalan dengan penelitian pH kulit yaitu 4,5-7 (Zubaydah *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil pengujian viskositas menunjukkan bahwa bahan dasar formulasi memiliki kemampuan membentuk struktur gel yang cukup kental namun masih bisa disemprotkan dengan baik. Dapat diketahui bahwa penambahan ekstrak dalam jumlah lebih tinggi mulai mendukung terbentuknya struktur gel yang lebih stabil, kemungkinan akibat interaksi antara senyawa aktif dalam ekstrak dengan bahan dasar pembentuk gel. Hasil viskositas masih berada pada kisaran ideal dan mendukung kenyamanan pemakaian topikal. Berdasarkan hasil yang diperoleh semua formula sejalan dengan penelitian Zubaidah *et al* 2022

kisaran viskositas yang diinginkan untuk formulasi gel semprot adalah antara 500 dan 5000 cps (Zubaydah dkk., 2022).

Berdasarkan hasil daya sebar, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka struktur gel menjadi lebih padat dan daya sebar menurun. Meski begitu, nilai ini masih dalam rentang yang dapat diterima untuk sediaan *spray gel*. Kontrol positif mempunyai daya sebar yang cukup baik dan mendekati nilai FII. Ini menunjukkan bahwa formula kontrol dengan bahan aktif lain (selain ekstrak sawo manila) tetap menjaga daya sebar yang baik, menunjukkan karakteristik mutu fisik gel yang seimbang (Angelia et al., 2022). Dapat disimpulkan bahwa semua formula dalam penelitian ini menunjukkan daya sebar masih dikisaran ideal, yaitu 5–7 cm, sehingga sejalan dengan penelitian Menurut Maryam *et al.*, (2020), sediaan gel yang menunjukkan daya sebar memiliki konsistensi yang diinginkan dan mudah diaplikasikan ke kulit (Hayati *et al.*, 2019). Hasil pengujian daya semprot dapat diketahui bahwa seluruh formula menghasilkan pola menyebar sempurna, artinya pada jarak 5 cm, semprotan sudah mampu menyebar dengan baik. Perbedaan diameter semprot antar formula lebih dipengaruhi oleh viskositas dan berat sediaan yang keluar, bukan jarak semprot, karena jarak yang digunakan konstan (5 cm). Formula dengan berat keluaran lebih besar (FI dan K⁺) cenderung memiliki diameter semprot lebih luas (Hayati *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil uji waktu kering dapat diketahui bahwa formulasi gel memiliki waktu pengeringan di bawah 5 menit (Sani, 2016). Informasi ini menunjukkan hubungan terbalik antara konsentrasi dan waktu pengeringan gel semprot, di mana konsentrasi yang lebih tinggi berkorelasi dengan waktu pengeringan yang lebih cepat. Waktu kering bukan hanya ditentukan oleh ekstrak, tetapi juga oleh basis formulasi lainnya, seperti jenis pelarut, viskositas, dan proporsi gelling agent (Alyidrus *et al.*, 2021). Dari hasil uji iritasi yang didapatkan diketahui bahwa hasil menunjukkan sediaan memiliki profil keamanan yang baik untuk penggunaan topikal. Kemungkinan besar ekstrak daun sawo tidak mengandung senyawa aktif yang mengiritasi pada konsentrasi yang digunakan dalam formulasi. Bahan tambahan dalam formulasi seperti karbomer, propilen glikol, etanol, dan air juga berperan dalam menjaga stabilitas dan kenyamanan sediaan di kulit mendukung penelitian dari (Basketter *et al.*, 2014). Untuk hasil hedonik Monic sri *et al.*, (2024) menyatakan bahwa rentang nilai 80% hingga 100% menunjukkan tingkat kesukaan yang sangat tinggi, sementara rentang 61% hingga 80% masuk dalam kategori suka saja.

Berdasarkan hasil persentase kesukaan panelis terhadap tekstur sediaan, rentang 40% hingga 60% dianggap netral, dan rentang di bawah 40% dikategorikan tidak suka. Uji hedonik yang dilakukan menunjukkan tekstur, aroma, dan warna panelis memiliki tingkat penelitian yang baik hasil uji hedonik F0, F1, F3, K⁺ memiliki tekstur aroma, warna yang sangat disukai. Gel semprot yang mengandung ekstrak daun sawo (*Manikkara zapota* (L) Van Royen) ditetapkan cocok untuk aplikasi, dengan formula 2 muncul sebagai sediaan yang paling disukai berdasarkan temuan. Dari hasil uji antioksidan vitamin C menunjukkan sifat antioksidan yang sangat kuat, dengan Ekstrak menempati posisi kedua setelah vitamin C yaitu menunjukkan aktivitas kuat, meskipun tidak mengandung vitamin C namun masih sangat baik. Untuk K⁺ sebagai pembanding sediaan *spray gel* merk D *Bright Glow Gel To Spray* menunjukkan aktivitas kuat, F0 sangat lemah karena fraksi tanpa ekstrak atau kandungan senyawa aktif, F1 dan F2 tergolong masih ada aktivitas tetapi menurun dibandingkan dengan ekstrak utuh, untuk F3 menunjukkan bahwa fraksi ini cukup aktif (kuat) dan bisa jadi mengandung senyawa bioaktif dominan.

Hasil pada uji antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam aktivitas antioksidan di antara kelompok perlakuan (Vitamin C, Ekstrak, Sediaan beredar, F0, F1, F2, F3). Semua perbandingan menghasilkan tingkat signifikansi 0,000, yang menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata aktivitas antioksidan antara setiap pasangan kelompok bermakna secara statistik pada ambang batas kepercayaan 95% ($p < 0,05$).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian formulasi sediaan gel semprot yang mengandung ekstrak etanol daun sawo manila dapat diketahui bahwa ekstrak daun sawo manila (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen) dapat dibuat menjadi sediaan gel semprot yang memenuhi standar mutu fisik. *Spray gel* ekstrak daun sawo manila menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik berdasarkan hasil uji dengan metode DPPH, yang ditunjukkan oleh nilai IC₅₀ pada masing-masing konsentrasi sediaan. Sediaan semprot gel menunjukkan konsentrasi yang paling efektif antioksidan paling kuat diperoleh pada konsentrasi 25% yaitu pada formulasi 3.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih peneliti tujukan kepada seluruh pihak yang telah ikut membantu berlangsungnya proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alyidrus, Rugayyah, Syamsu, Isya, A. Suparlan, Nurjannah, & Nurjannah. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sawo Manila (*Acrhras Zapota* L.) Menggunakan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 16(1), 1.
- Angelia, Gracia Rinika Putri, Amalia Shabrina, & Nuraini Ekawati1. (2022). Formulasi Sediaan Spray Gel Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis* L.) Sebagai Anti-Aging. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 1–12.
- Basketter, A., D., Marriott, Marie, Gilmour, J., N., White, & R., I. (2004). *Strong Irritants Masquerading As Skin Allergens: The Case Of Benzalkonium Chloride. Contact Dermatitis*, 50(4), 213–217.
- Departemen Kesehatan Ri. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat* (1st Ed.). Direktorat Jendral Pengawasan Obat.
- Ekanursyahfitri. (2017). Mutu Fisik Dan Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* L.) Sebagai Antijerawat. *Bmc Public Health*, 5(1), 1–8.
- Eriadi, Aried, Arifin, Helmi, Rizal, Zet, & Barmitoni. (2015). The Effect Of Ethanol Extract Of Binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steen) Leaves On Science Wound Healing In White Male Rats. *Jurnal Farmasi Higea*, 7(2), 162–173.
- Febriani, Y., Axyvia, Q., & Salman, S. (2024). Formulasi Dan Uji Antioksidan Sediaan Face Mist Dari Ekstrak Etanol Buah Malaka (*Phyllanthus Emblica* L.) Sebagai Pelembab Wajah. *Forte Journal*, 4(1), 114–121.
- Hayati, Rima, Amelia, S., & Chairunnisa., A. (2019). *Formulasi Spray Gel Ekstrak Etil Asetat Bunga Melati*. 02(July), 4–7.
- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 1–12.
- Maulidya, M., Aryati, F., & Sastyarina, Y. (2020). Optimasi Formula Spray Gel Ekstrak Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* (Aubl) Merr). *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 11, 11–16.
- Muharam, Firman, & Sriwidodo. (2022). Review : Potensi Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.) Dari Berbagai Aktivitas Farmakologi & Bentuk Sediaan Farmasi. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(3), 395–406.
- Najib, Ahmad, Malik, Abd., Ahmad, Roskiana, A., Handayani, Virsa, Syarif, Amriati, R.,

- Waris, & Risda. (2017). Standarisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda Dan Teh Hijau. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 241–245.
- Patriani, Husnafa, Nugraha, Fajar, Kurniawan, & Hadi. (2023). Uji Kualitatif Dan Penetapan Kadar Dengan Metode Spiking Pada Logam Pb Di Dalam Minuman Kopi Kaleng. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, 5(1), 22–30.
- Putri, Rama, & Sindi. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Metanol Daun Sirih (*Piper Betle L.*) Sebagai Sindi Rama Fitri , 2 Ayus Diningsih , 3 Elmi Sariani Hsb Abstrak. *Program, Mahasiswa Farmasi, Studi Sarjana, Program Aufa, Universitas Padangsidempuan, Kota*, 1–10.
- Sinaga, B. (2021). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Daun Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava L.*). *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(2), 67–75.
- Tivani, I., Amananti, W., & Putri, A. R. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Handwash Ekstrak Daun Turi (*Sesbania Grandiflora L*) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. 7(1).
- Wos Zubaydah, Wos Zubaydah, Rini Novianti, Indalifiany, & Astrid. (2022). Pengembangan Dan Pengujian Sifat Fisik Sediaan Spray Gel Dari Ekstrak Etanol Batang *Etlingera Rubroloba* Menggunakan Basis Gel Na-Cmc. *Journal Borneo*, 2(2), 38–49.