

Pengaruh Konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) Sebagai *Gelling Agent* terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Gel *Facial Wash* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.)

Dela Munika Sari¹, Hasriyani², Bintari Tri Sukoharjanti³

¹Universitas Muhammadiyah Kudus, Kudus, Indonesia

^{2,3}Universitas Muhammadiyah Kudus, Kudus, Indonesia

hasriyani@umku.ac.id

Abstrak: Senyawa flavonoid yang ditemukan dalam daun kelor telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, sehingga bermanfaat untuk melindungi kulit dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. *Facial wash* adalah salah satu kosmetik yang sering digunakan untuk menjaga kebersihan dan kelembapan kulit wajah. Bahan pengental seperti *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) dapat digunakan untuk membuat formulasi gel *facial wash* dari daun kelor. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai bagaimana konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) sebagai *gelling agent* memengaruhi karakteristik fisik formulasi gel *facial wash* yang mengandung ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium. Formulasi gel *facial wash* dibuat dengan 3 variasi konsentrasi HEC 2%, 3%, dan 4%, lalu diuji karakteristik fisiknya meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, tinggi busa, viskositas dan sineresis. Uji iritasi dan hedonik dilakukan pada 18 responden. Analisis data menggunakan SPSS (*Statistical Product Services Solution*) dengan melakukan uji normalitas, uji homogenitas, *One Way ANOVA* (*Analysis of Variance*) dan *Post Hoc*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) 2%, 3%, dan 4% berpengaruh terhadap karakteristik fisik gel *facial wash* ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) ($p < 0,05$). Peningkatan konsentrasi HEC menyebabkan pH, viskositas, dan daya lekat meningkat, sedangkan daya sebar, tinggi busa, dan sineresis menurun. Berdasarkan uji karakteristik fisik, formulasi dengan konsentrasi HEC 3% (F2) memberikan hasil terbaik karena menunjukkan keseimbangan optimal antara viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Namun, hasil uji hedonik menunjukkan formulasi F1 (HEC 2%) memiliki tingkat kesukaan tertinggi.

Kata kunci: Ekstrak Daun Kelor, Gel Facial Wash, HEC, Karakteristik Fisik Sediaan

Abstract: *Moringa leaves (Moringa oleifera L.) contain flavonoid compounds with strong antioxidant activity that can help protect the skin from free radical damage. Facial wash is a cosmetic product commonly used to maintain facial skin cleanliness and moisture. Hydroxyethyl Cellulose (HEC) is a thickening agent that can be utilized in gel facial wash formulations containing Moringa leaf extract. This study aimed to determine the effect of HEC concentration as a gelling agent on the characteristics of facial wash gel formulated with Moringa leaf extract. This laboratory experimental study formulated facial wash gels containing 3% Moringa leaf extract with three HEC concentrations: 2% (F1), 3% (F2), and 4% (F3). The formulations were evaluated for organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, foam height, viscosity, and syneresis. Irritation and hedonic tests were conducted on 18 respondents. Data were analyzed using SPSS through normality, homogeneity, One-Way ANOVA, and Post Hoc tests. The results showed that variations in HEC concentration significantly affected the physical characteristics of the facial wash gel ($p < 0.05$). Increasing HEC concentration increased pH, viscosity, and adhesion, while decreasing spreadability, foam height, and syneresis. Based on the physical evaluation, F2 (HEC 3%) exhibited the most optimal balance of viscosity, spreadability, and adhesion. However, the hedonic test indicated that F1 (HEC 2%) was the most preferred formulation among respondents.*

Keywords: Moringa Leaf Extract, Facial Wash Gel, HEC, Physical characteristics of the preparation

Pendahuluan

Kulit merupakan organ terluar tubuh yang berfungsi sebagai pelindung dari berbagai faktor eksternal seperti paparan sinar matahari, polusi udara, sinar-X, pestisida, dan asap yang dapat menghasilkan radikal bebas (Retnowati *et al.*, 2022). Paparan tersebut dapat menyebabkan kerusakan sel kulit yang ditandai dengan kondisi kulit menjadi kering, kusam, dan kurang lembap. Tingginya tingkat polusi dan lingkungan berdebu juga berkontribusi terhadap penurunan kesehatan kulit. Menurut data survei, 33,10% wanita Indonesia berusia 30 hingga 60 tahun melaporkan mengalami kulit kering (Wijaya *et al.*, 2025). Oleh karena itu, menjaga kulit tetap bersih, sehat, dan lembap membutuhkan perawatan kulit yang memadai.

Kosmetik dapat membantu menjaga kesehatan kulit wajah. *Facial wash* adalah salah satu produk kosmetik yang umum digunakan untuk menjaga kulit wajah tetap terhidrasi dan bersih. Sediaan gel *facial wash* saat ini semakin diminati karena teksturnya yang ringan, kemampuannya menciptakan lapisan yang mudah dibilas, efek pendinginan, dan kemampuan membersihkan kulit secara menyeluruh tanpa membuatnya (Hasriyani *et al.*, 2022). Namun, penggunaan bahan kimia sintetis dalam produk kosmetik berpotensi menimbulkan efek samping pada kulit, sehingga pengembangan kosmetik berbahan alami menjadi alternatif yang lebih aman dan memiliki efek samping yang minimal (Sawitri *et al.*, 2024).

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) adalah salah satu bahan alami yang berpotensi mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin. Senyawa flavonoid pada daun kelor diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, sehingga mampu melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas yang dapat menyebabkan kulit menjadi kering, keriput, dan bersisik (Musfiroh *et al.*, 2023). Aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor juga telah dibuktikan dengan nilai IC₅₀ sebesar 49,30 µg/L serta hasil uji ABTS sebesar 11,73 µg/mL yang menunjukkan potensi antioksidan yang kuat (Ni'matul Fauziah *et al.*, 2023). Proses ekstraksi pada daun kelor dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, karena kandungan etanol yang lebih tinggi lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa aktif dari daun kelor (Fardianto *et al.*, 2024). Berdasarkan penelitian Indriastuti *et al.* (2023) ekstraksi daun kelor dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% mempunyai kemampuan dapat menarik senyawa flavonoid secara maksimal dibandingkan dengan pelarut lainnya.

Kestabilan formulasi gel juga bisa mempengaruhi efektivitas formulasi, selain pengembangan zat aktif ekstrak daun kelor dalam sediaan gel *facial wash*. HEC merupakan turunan selulosa yang mudah larut dalam air panas maupun air dingin. Pemilihan basis gel tersebut, karena kelebihanannya dapat menghasilkan gel transparan dan membentuk basis gel yang stabil, sehingga sering digunakan pada produk kosmetik (Hidayah & Nurwaini, 2023). Pada sediaan gel, *gelling agent* HEC

memiliki mutu fisik paling optimal dibandingkan dengan *gelling agent* lainnya, jadi aman digunakan pada kulit serta mudah merata saat diaplikasikan (Abdullah *et al.*, 2023). Berdasarkan penelitian Riyah & Rochman (2023) konsentrasi HEC paling optimal pada 1%, dimana menghasilkan formula yang terbaik dari semua parameter yang diujikan. Pada penelitian ini, pembuatan gel *facial wash* ekstrak daun kelor menggunakan *gelling agent* HEC dengan variasi konsentrasi 2%, 3% dan 4%. Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi *gelling agent* HEC terbaik terhadap karakteristik fisik sediaan gel *facial wash* ekstrak daun kelor.

Metode

Pada penelitian ini alat yang digunakan diantaranya timbangan analitik, gelas ukur, pH meter, alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, beaker glass, blender, tabung reaksi, cawan porselin, kaca arloji, mortir dan stamper, kertas perkamen, batang pengaduk, sendok tanduk, pipet tetes, viscometer Brookfield, *stirrer*, kertas saring, *rotary evaporatory* dan *waterbath*. Tanaman yang digunakan sebagai bahan dasar pada penelitian ini yaitu daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Bahan lain yang digunakan termasuk etanol 96%, serbuk mg, asam klorida, Dragendrorff, Mayer, FeCl₃, *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC), TEA, propilen glikol, Na-EDTA, gliserin, SLS, asam sitrat dan aquadest.

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dikumpulkan dari Kecamatan Gabus, Kabupaten Pati, Jawa Tengah, Indonesia, kemudian dilakukan determinasi tanaman di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu. Sebanyak 3 kg daun kelor yang telah dipisahkan dari tangkainya dicuci menggunakan air mengalir, kemudian dikeringkan dengan sinar matahari langsung. Daun yang telah kering dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh simplisia serbuk, lalu disimpan dalam wadah tertutup yang terlindung dari cahaya (Wati *et al.*, 2021).

Ekstraksi simplisia daun kelor dilakukan dengan metode maserasi dan remaserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10. Maserat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Azis & Sellah Harselina, 2023). Rendemen ekstrak dihitung dengan membandingkan berat ekstrak yang diperoleh terhadap berat serbuk simplisia awal dan dinyatakan dalam persen.

Uji bebas etanol dilakukan dengan mengambil 1 mL ekstrak kental, kemudian ditambahkan 2 tetes asam sulfat (H₂SO₄) dan 2 tetes asam asetat, selanjutnya dipanaskan di atas api bunsen. Ekstrak dinyatakan bebas etanol apabila tidak tercium bau khas ester selama proses (Nisak *et al.*, 2025).

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak daun kelor. Pengujian flavonoid dilakukan dengan melarutkan 1 gram ekstrak dalam 1–2 mL etanol, kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan 4–5 tetes asam klorida pekat. Terbentuknya warna merah atau jingga menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Pengujian alkaloid dilakukan dengan melarutkan 1 gram ekstrak dalam 5 mL asam klorida, kemudian larutan dibagi ke dalam dua tabung reaksi. Pada tabung pertama ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorff, sedangkan pada tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer. Hasil positif alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan jingga pada pereaksi Dragendorff atau endapan kekuningan pada pereaksi Mayer. Pengujian saponin dilakukan dengan mencampurkan 1 gram ekstrak dan air dengan perbandingan 1:1, kemudian dikocok selama 1 menit. Terbentuknya busa stabil setinggi 1–3 cm yang bertahan selama 10 menit menunjukkan adanya senyawa saponin. Pengujian tanin dilakukan dengan menambahkan 2–3 tetes larutan FeCl_3 ke dalam 1 gram ekstrak yang telah dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Perubahan warna menjadi hijau kehitaman atau biru kehitaman menunjukkan hasil positif tanin (Hasriyani *et al.*, 2025).

Facial wash gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) diformulasikan menggunakan tiga variasi konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC), yaitu 2% (F1), 3% (F2), dan 4% (F3). Formula juga mengandung ekstrak daun kelor 3% sebagai zat aktif, Na-EDTA 0,1% sebagai *chelating agent*, gliserin 2% sebagai humektan, *sodium lauryl sulfate* (SLS) 1% sebagai *foaming agent*, propilen glikol 1% sebagai *cosolvent*, serta aquadest ad 100 ml. Sedangkan kontrol positif menggunakan sediaan Gel *Facial Wash* yang ada di pasaran (*Handbook of Pharmaceutical Excipients* Ed 8).

Gel *facial wash* ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) diformulasikan menggunakan *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) dengan variasi konsentrasi 2% (F1), 3% (F2), dan 4% (F3). HEC ditimbang sesuai formula kemudian didispersikan dalam 30 mL aquades hangat hingga mengembang dan membentuk massa gel. Selanjutnya ditambahkan TEA sebanyak 3% sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen. Pada wadah terpisah, propilen glikol 1% dilarutkan dalam aquades kemudian ditambahkan SLS 1% yang telah dilarutkan dalam 10 mL aquades hingga homogen. Campuran gel HEC kemudian dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran tersebut sambil diaduk hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan Na-EDTA 0,1%, asam sitrat 1%, gliserin 2%, dan ekstrak daun kelor 3%, kemudian ditambahkan sisa aquades hingga volume yang diinginkan dan diaduk sampai terbentuk gel *facial wash* yang homogen (Hamidah *et al.*, 2024).

Evaluasi karakteristik fisik sediaan meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, tinggi busa, viskositas, dan sineresis. Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, bau, dan bentuk sediaan secara visual (Khasanah *et al.*, 2023). Uji homogenitas dilakukan

dengan menempatkan 1 gram sediaan di antara dua kaca objek dan mengamati adanya gumpalan atau ketidakseragaman warna (Sawitri *et al.*, 2024). Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi, dengan cara mengencerkan 1 gram sediaan dalam 10 mL aquadest. Nilai pH yang baik untuk sediaan *facial wash* berada pada rentang 4,5–6,5 (Khasanah *et al.*, 2023). Uji daya sebar dilakukan dengan menempatkan 1 gram sediaan pada kaca daya sebar, kemudian diberikan beban secara bertahap hingga 150 gram dan diameter sebar diukur dari empat arah untuk memperoleh nilai rata-rata. Daya sebar yang baik berada pada rentang 5,01–6,99 cm (Ulinuha *et al.*, 2024). Uji daya lekat dilakukan dengan menempatkan 0,1 gram sediaan di antara dua kaca objek, kemudian diberikan beban selama 5 menit dan dicatat waktu yang diperlukan hingga kedua kaca terlepas. Sediaan yang baik memiliki waktu lekat lebih dari 1 detik (Wulandari & Ermawati, 2024). Uji tinggi busa dilakukan dengan mencampurkan 1 gram sediaan dengan 10 mL aquadest, kemudian dikocok dan didiamkan selama 5 menit sebelum tinggi busa diukur. Tinggi busa yang memenuhi persyaratan berada pada rentang 1,3–22 cm (Ulinuha *et al.*, 2024). Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan *viskometer Brookfield* dengan spindle nomor 4 hingga diperoleh pembacaan yang stabil. Nilai viskositas yang memenuhi standar berada pada rentang 3.000–50.000 cPs (Sawitri *et al.*, 2024). Uji sineresis dilakukan dengan menyimpan 10 gram sediaan dalam pot salep pada suhu kamar selama 3 hari, kemudian diamati perubahan volume yang terjadi (Siskawati *et al.*, 2023).

Uji keamanan dan penerimaan sediaan dilakukan melalui uji iritasi dan uji hedonik. Uji iritasi dilakukan pada 18 responden dengan mengoleskan sediaan pada punggung tangan selama 5 menit, kemudian diamati adanya eritema dan edema pada jam ke-24, 48, dan 72. Tingkat iritasi dinilai menggunakan skor 0–4 berdasarkan tingkat keparahan reaksi kulit yang muncul (Sudewi *et al.*, 2024). Uji hedonik dilakukan terhadap 18 responden untuk menilai tingkat kesukaan terhadap aroma, warna, dan tekstur sediaan menggunakan skala 1–3, yaitu tidak suka (1), suka (2), dan sangat suka (3) (Kurniawati *et al.*, 2021).

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Proses ekstraksi dilakukan untuk mendapatkan senyawa aktif yang terkandung dalam daun kelor dalam bentuk ekstrak kental. Parameter yang diamati pada proses ini yaitu rendemen ekstrak sebagai indikator hasil ekstraksi yang diperoleh. Hasil ekstraksi daun kelor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Ekstraksi Daun Kelor

| Pelarut | Berat Serbuk | Berat Ekstrak | Rendemen (%) |
|---------------------|--------------|---------------|--------------|
| 10 liter etanol 96% | 1000 gram | 184 gram | 18,4% |

Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan bahwa tidak terdapat sisa pelarut etanol dalam ekstrak yang dapat mempengaruhi keamanan sediaan. Hasil pengujian bebas etanol pada ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Bebas Etanol

| Sampel | Hasil Pengujian | Keterangan |
|--------------------|-----------------|-------------------------|
| Ekstrak daun kelor | + | Tidak Tercium Bau Ester |

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun kelor yang berpotensi sebagai senyawa aktif. Hasil pengujian skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kelor

| Uji | Peraksi | Hasil Uji |
|-----------|--|-----------|
| Flavonoid | 2ml ekstrak + serbuk magnesium + 4-5 tetes asam klorida pekat (Terbentuk endapan warna jingga) | + |
| Alkaloid | 2ml ekstrak + 5 ml asam klorida 3tetes Dragendorff (endapan berwarna jingga) 3tetes Mayer (endapan berwarna putih kekuningan) | + |
| Saponin | 2ml ekstrak + air panas 10 ml lalu dikocok (terbentuknya busa yang stabil dengan tinggi 1 cm) | + |
| Tanin | 2ml ekstrak + 2-3 tetes FeCl ₃ (terbentuk warna hijau kehitaman) | + |

Evaluasi karakteristik fisik sediaan gel *facial wash* dilakukan untuk mengetahui mutu fisik sediaan berdasarkan beberapa parameter, meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, tinggi busa, viskositas, dan sineresis. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Karakteristik Fisik Sediaan Gel *Facial Wash* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

| Uji Evaluasi Organoleptik | Formulasi | | | | |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | K+ | K- | F1 | F2 | F3 |
| Tekstur | Kental | Cair | Cukup kental | Kental | Sangat kental |
| Warna | Putih | Putih/bening | Coklat kekuningan | Coklat kekuningan | Coklat kekuningan |
| Aroma | Tidak ada aroma | Tidak ada aroma | Khas kelor | Khas kelor | Khas kelor |
| Homogenitas | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen | Homogen |
| Pengujian | K+ | K- | Rata-rata F1 | F2 | Syarat F3 |

| | | | | | | |
|-------------|------------|---------|------------|------------|------------|---|
| Ph | 4,98 | 6,46 | 5,49 | 5,80 | 5,97 | 4,5-6,5 (Khasanah <i>et al.</i> , 2023) |
| Daya Sebar | 6,75 cm | - | 6,10 cm | 5,42 cm | 5,13 cm | >5<7 cm (Ulinnuha <i>et al.</i> , 2024) |
| Daya Lekat | 1,44 detik | - | 1,20 detik | 3,49 detik | 5,55 detik | <1 detik (Wulandari & Ermawati, 2024) |
| Tinggi Busa | 4,10 cm | 1,83 cm | 1,47 cm | 1,43 cm | 1,40 cm | 1,3-22 cm (Ulinnuha <i>et al.</i> , 2024) |
| Viskositas | 1,073 cP | - | 5,70 cP | 6,17 cP | 6,44 cP | 3.000-50.000 cP (Sawitri <i>et al.</i> , 2024) |
| Sineresis | 0,2 cm | - | 0,8 | 0,6 | 0,3 | |

Uji iritasi dilakukan untuk mengidentifikasi gejala yang mungkin timbul akibat iritasi kulit terhadap pada produk gel *facial wash*. Uji ini dilakukan secara langsung pada manusia dengan mengaplikasikan beberapa gel *facial wash* ke bagian punggung tangan 18 responden selama minimal 5 menit, kemudian mengamati reaksi iritasi kulit yang terjadi pada jam ke 24, 48 dan 72. Hasil uji iritasi dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Hasil Uji Iritasi Gel *Facial Wash*

| Perlakuan | | K+ | K- | F1 | F2 | F3 |
|-----------|---------|----|----|----|----|----|
| 24 jam | Eritema | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Edema | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 48 jam | Eritema | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Edema | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 72 jam | Eritema | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Edema | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Selanjutnya dihitung nilai indeks iritasi dan didapatkan nilai 0 dengan rumus dibawah ini

$$\frac{\text{Jumlah eritema 24/48/72 jam} + \text{Jumlah edema 24/48/72}}{\text{Jumlah responden}}$$

Nilai rata-rata dari kategori respon biasanya disebut sebagai Indek iritasi yang sesuai PerBPOM No. 10 Tahun 2022 dan dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6 Indeks Iritasi

| Nilai Rata-rata | Kategori respon |
|-----------------|-------------------------------------|
| 0,0 – 0,4 | Sangat ringan (<i>negligible</i>) |
| 0,5 – 1,9 | Iritan ringan (<i>slight</i>) |
| 2,0 – 4,9 | Iritan Sedang (<i>moderate</i>) |
| 5,0 – 8,0 | Iritan kuat (<i>severe</i>) |

Uji hedonik dilakukan untuk mengukur tingkat kesukaan atau ketidaksukaan terhadap produk, diukur menggunakan skala hedonik dengan rentang nilai 1-3. Pada pengujian ini, aspek yang dinilai meliputi warna, aroma dan tekstur dari gel *facial wash* tersebut. Hasil uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 7 dan Hasil uji ranking mutu hedonik gel *Facial Wash* dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 7 Hasil uji hedonik gel *Facial Wash*

| Formula | Presentase (%) | | |
|---------|----------------|-------|-------|
| | Tekstur | Warna | Aroma |
| K+ | 22 | 23 | 25 |
| K- | 16 | 15 | 16 |
| F1 | 21 | 24 | 23 |
| F2 | 20 | 18 | 17 |
| F3 | 16 | 19 | 17 |

Tabel 8 Hasil uji ranking mutu hedonik gel *Facial Wash*

| Formula | Akumulasi skor | Persentase (%) | Ranking |
|---------|----------------|----------------|---------|
| K+ | 70 | 24 | 1 |
| K- | 47 | 16 | 5 |
| F1 | 68 | 23,5 | 2 |
| F2 | 55 | 18,9 | 3 |
| F3 | 52 | 17,8 | 4 |

Pembahasan

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang digunakan dalam penelitian ini di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu dengan nomor surat 000.9.3/0303/102.20/2026. Adapun hasil determinasi tanaman daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) yang dilakukan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu dapat dilihat pada kunci determinasi sebagai berikut: 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15b-197b-208b-209b- 210b-211b-214a: *Moringaceae*:1:*M.oleifera*. Ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 184 gram dari 1000 gram simplisia kering, sehingga diperoleh rendemen sebesar 18,4%. Rendemen merupakan persentase hasil ekstrak yang diperoleh dari berat awal simplisia dan digunakan sebagai indikator keberhasilan proses ekstraksi serta kualitas bahan baku. Rendemen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10%. Oleh karena itu, rendemen ekstrak yang didapatkan pada penelitian ini dinyatakan baik karena hasil rendemen >10% (Hasriyani *et al.*, 2025).

Skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin, yang selaras dengan penelitian sebelumnya (Karimah *et al.*, 2023). Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan mekanisme donasi hidrogen untuk menetralkan radikal bebas (Widiastini *et al.*, 2021). Keberadaan flavonoid dikonfirmasi melalui perubahan warna menjadi merah setelah penambahan magnesium dan asam klorida, yang menandakan terbentuknya senyawa flavylum (Qonitah *et al.*, 2023). Alkaloid terdeteksi melalui terbentuknya endapan jingga

dengan pereagen Dragendorff dan endapan putih kekuningan dengan pereagen Mayer, yang menunjukkan hasil positif dan sesuai dengan penelitian terdahulu (Yulia *et al.*, 2022). Saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa stabil akibat sifat amfipatiknya yang memungkinkan penurunan tegangan permukaan (Arrafiq *et al.*, 2025). Sementara itu, tanin teridentifikasi melalui perubahan warna hijau kehitaman setelah penambahan FeCl_3 , yang mengindikasikan adanya gugus fenol dalam ekstrak (Arrafiq *et al.*, 2025).

Pengamatan organoleptik dilakukan secara visual untuk menilai tekstur, warna, dan aroma sediaan (Ulinnuha *et al.*, 2024). Hasil menunjukkan bahwa kontrol positif memiliki tekstur kental, berwarna putih, dan tidak beraroma, sedangkan kontrol negatif cenderung lebih cair dengan warna putih/bening dan tanpa aroma. Pada formulasi F1, F2, dan F3 tidak terdapat perbedaan pada warna dan aroma, namun terdapat perbedaan pada tekstur, di mana peningkatan konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) menghasilkan sediaan yang semakin kental. Perbedaan tekstur tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi HEC berperan penting dalam menentukan konsistensi gel. Semakin tinggi konsentrasi HEC, semakin kuat jaringan gel yang terbentuk sehingga meningkatkan kekentalan sediaan, yang sejalan dengan penelitian sebelumnya (Riyah & Rochman, 2023).

Tujuan uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah sediaan gel *facial wash* ekstrak daun kelor yang dibuat menghasilkan sediaan yang homogen atau tidak. Hasil uji homogenitas sediaan gel *facial wash* ekstrak daun kelor dapat dilihat pada tabel 3.4. Berdasarkan hasil yang didapatkan pada setiap replikasi yang dilakukan, sediaan gel *facial wash* ekstrak daun kelor tidak terlihat adanya butiran kasar pada kaca objek yang dilakukan saat pengamatan, sehingga gel *facial wash* yang dihasilkan homogen (Syahrana *et al.*, 2022).

Uji pH merupakan parameter penting dalam evaluasi sediaan gel *facial wash* karena berhubungan langsung dengan keamanan dan kenyamanan kulit. Pada hasil penelitian ini diperoleh nilai pH rata-rata K+ sebesar 4,98, K- sebesar 6,46, F1 sebesar 5,49, F2 sebesar 5,80, dan F3 sebesar 5,97. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Sisilia *et al.* (2021) pada sediaan sabun cair yang menunjukkan bahwa variasi konsentrasi *gelling agent Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) dapat mempengaruhi nilai pH sediaan, di mana peningkatan konsentrasi HEC cenderung meningkatkan nilai pH. Kenaikan pH ini diduga akibat interaksi komponen formulasi, khususnya trietanolamin (TEA) yang bersifat basa, serta peran asam sitrat sebagai buffer dalam menjaga kestabilan pH (Wang *et al.*, 2020). Hasil analisis statistik menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA* yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar formulasi ($p < 0,05$). Uji lanjut Tukey HSD

mengonfirmasi bahwa seluruh pasangan formulasi berbeda signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi HEC berpengaruh nyata terhadap pH sediaan gel *facial wash*.

Pada penelitian ini uji daya sebar terjadi pelebaran dari beban kaca sampai beban 250 g. Pada kontrol positif (K+), nilai daya sebar terjadi pelebaran dari 4,65–6,75 cm, yang menunjukkan kemampuan sebar yang baik dan berada dalam rentang standar. Pada formulasi F1 terjadi pelebaran dari 4,36–6,10 cm, formulasi F2 memiliki daya sebar yang lebih rendah dibandingkan F1, yaitu 3,84–5,42 cm, sedangkan F3 menunjukkan daya sebar paling kecil, yaitu 3,13–5,13 cm. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hikmah *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi HEC pada ediaan serum gel menyebabkan penurunan daya sebar. Struktur gel yang semakin rapat akibat interaksi antar rantai polimer menyebabkan mobilitas molekul berkurang, sehingga sediaan menjadi lebih kaku dan sulit diratakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa viskositas berbanding terbalik dengan daya sebar, di mana sediaan dengan viskositas tinggi cenderung memiliki daya sebar yang rendah (Sawitri *et al.*, 2024). Berdasarkan standar SNI No. 06-2588, sebagian formulasi telah memenuhi kriteria daya sebar pada beban tertentu, dengan F1 (HEC 2%) sebagai formulasi paling optimal (Mulyani *et al.*, 2023). Analisis statistik menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$), serta terdapat perbedaan signifikan antar formulasi ($p < 0,05$), terutama antara F1 dan F3. Hal ini menegaskan bahwa variasi konsentrasi HEC berpengaruh nyata terhadap daya sebar sediaan gel *facial wash*.

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel dalam melekat pada permukaan kulit, yang berpengaruh terhadap lamanya kontak antara zat aktif dengan kulit sehingga dapat meningkatkan efektivitas terapi. Hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa seluruh formulasi memenuhi syarat (>1 detik), dengan nilai meningkat seiring kenaikan konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC), yaitu F1 (1,20 detik), F2 (3,49 detik), dan F3 (5,55 detik). Peningkatan ini disebabkan oleh bertambahnya viskositas gel akibat konsentrasi gelling agent yang lebih tinggi, sehingga memperpanjang waktu kontak dengan kulit (Hidayah & Nurwaini, 2023). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi HEC dapat meningkatkan daya lekat, meskipun pada kondisi tertentu viskositas yang terlalu tinggi dapat menurunkan kemampuan adhesi dan kenyamanan penggunaan (Hikmah *et al.*, 2023). Analisis statistik menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$), serta terdapat perbedaan signifikan antar formulasi ($p < 0,05$). Uji lanjut Tukey HSD menunjukkan seluruh pasangan berbeda signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi HEC berpengaruh nyata terhadap daya lekat. Formulasi F2 dinilai paling optimal karena memberikan keseimbangan antara daya lekat dan kenyamanan penggunaan.

Uji tinggi busa bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel *facial wash* dalam menghasilkan busa, yang merupakan salah satu parameter penting dalam penerimaan konsumen serta efektivitas pembersihan. Hasil uji tinggi busa pada masing-masing formula yaitu F1 sebesar 1,47 cm, F2 sebesar 1,43 cm, dan F3 sebesar 1,40 cm, sedangkan kontrol positif (K+) sebesar 1,50 cm. Seluruh formula gel *facial wash* ekstrak daun kelor memenuhi persyaratan tinggi busa menurut SNI 06-4085-1996 (1,3–22 cm). Namun, terdapat kecenderungan penurunan tinggi busa seiring peningkatan konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC), di mana F1 menghasilkan busa tertinggi dan F3 terendah. Penurunan ini disebabkan oleh meningkatnya viskositas akibat penambahan HEC sebagai *gelling agent*, yang dapat menghambat mobilitas surfaktan dalam pembentukan busa (Ulinnuha *et al.*, 2024). Selain itu, HEC tidak berfungsi sebagai pembentuk busa, melainkan hanya sebagai pengental yang mempengaruhi sifat fisik sediaan secara tidak langsung (Sheskey *et al.*, 2017). Meskipun demikian, seluruh formula masih menunjukkan kemampuan pembentukan busa yang baik. Analisis statistik menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji *One Way* ANOVA yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok ($p < 0,05$). Namun, uji lanjut Tukey HSD menunjukkan bahwa perbedaan signifikan hanya terjadi antara kontrol positif dan seluruh formula ($p < 0,05$), sedangkan antar formula (F1, F2, F3) tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$). Dengan demikian, variasi konsentrasi HEC tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi busa, meskipun secara tren terjadi penurunan seiring peningkatan konsentrasi.

Hasil uji viskositas menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) berbanding lurus dengan kenaikan viskositas sediaan gel *facial wash* ekstrak daun kelor. Nilai viskositas berturut-turut yaitu F1 (2%) sebesar 5,70 cP, F2 (3%) sebesar 6,17 cP, dan F3 (4%) sebesar 6,44 cP. Peningkatan ini disebabkan oleh bertambahnya jumlah rantai polimer HEC yang membentuk jaringan gel tiga dimensi sehingga meningkatkan hambatan aliran dan menghasilkan tekstur yang lebih kental serta stabil (Riyah & Rochman, 2023). Kontrol positif memiliki viskositas sebesar 1.073 cP yang berada di bawah standar SNI 16-4380-1996 (3.000–50.000 cP), namun tetap dapat diterima karena merupakan produk pasaran dengan karakteristik formulasi tersendiri. Sementara itu, seluruh formula F1, F2, dan F3 telah memenuhi standar viskositas yang ditetapkan sehingga sesuai untuk sediaan gel *facial wash* (Yuniarsih & Sari, 2021). Perbedaan viskositas antar formula juga memengaruhi sifat fisik lainnya, di mana viskositas rendah menghasilkan daya sebar yang lebih baik, sedangkan viskositas tinggi meningkatkan kestabilan namun menurunkan daya sebar (Dari *et al.*, 2026). Analisis statistik menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji *One Way* ANOVA yang menghasilkan perbedaan signifikan antar formula ($p < 0,05$). Uji lanjut Tukey HSD menunjukkan

seluruh pasangan formula berbeda signifikan ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi HEC memberikan pengaruh nyata terhadap viskositas sediaan gel *facial wash*.

Sineresis merupakan fenomena di mana jaringan gel mengalami penyusutan sehingga air atau pelarut terlepas ke permukaan, yang menunjukkan ketidakstabilan sistem gel. Syarat utama gel, idealnya tidak melepaskan air/cairan, atau memiliki persentase kehilangan cairan yang minim (Pitaloka *et al.*, 2024). Hasil uji sineresis selama 3 hari menunjukkan bahwa seluruh formulasi mengalami penurunan volume, menandakan terjadinya sineresis. Nilai sineresis tertinggi terdapat pada F1 (HEC 2%) sebesar 0,8 cm, diikuti F2 (HEC 3%) sebesar 0,6 cm, dan terendah pada F3 (HEC 4%) sebesar 0,3 cm, sedangkan K+ menunjukkan nilai relatif kecil 0,2 cm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) mampu meningkatkan stabilitas gel dengan membentuk jaringan polimer yang lebih rapat sehingga dapat mengikat air lebih baik dan menekan terjadinya sineresis. Sebaliknya, konsentrasi HEC yang lebih rendah menghasilkan struktur gel yang kurang kuat sehingga air lebih mudah keluar dari matriks (Ginting *et al.*, 2025). Analisis statistik menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA* yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar formula ($p < 0,05$). Uji lanjut Tukey menunjukkan sebagian besar pasangan formulasi berbeda signifikan ($p < 0,05$), kecuali pada kontrol positif dengan F3 serta F1 dengan F2 ($p > 0,05$), yang menandakan bahwa peningkatan konsentrasi HEC memberikan pengaruh nyata terhadap nilai sineresis.

Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keamanan sediaan gel *facial wash* ekstrak daun kelor terhadap kulit, khususnya dalam menimbulkan reaksi seperti kemerahan (eritema), gatal, maupun pembengkakan (edema). Hasil uji iritasi menunjukkan bahwa seluruh formulasi gel *facial wash* ekstrak daun kelor (F1, F2, F3) serta kontrol tidak menimbulkan reaksi iritasi pada 18 panelis, dengan skor 0 pada pengamatan 24, 48, dan 72 jam. Berdasarkan penilaian sesuai PerBPOM No. 10 Tahun 2022, nilai indeks iritasi sebesar 0 mengindikasikan bahwa sediaan tergolong non-iritatif. Penilaian dilakukan berdasarkan parameter eritema dan edema, yang tidak menunjukkan adanya respon pada seluruh panelis. Tidak terjadinya iritasi diduga karena penggunaan bahan formulasi yang aman, seperti *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) yang bersifat non-iritatif dan kompatibel dengan kulit (Sheskey *et al.*, 2017). Selain itu, kandungan flavonoid dan antioksidan dalam ekstrak daun kelor dapat memberikan efek perlindungan terhadap kulit (Muna, 2022). Basis gel hidrofilik seperti HEC juga diketahui memiliki sifat lembut dan stabil sehingga cenderung meminimalkan risiko iritasi (Hidayah & Nurwaini, 2023). Faktor lain yang mendukung adalah pH sediaan yang berada dalam rentang pH kulit (4,5–6,5), sehingga tidak mengganggu keseimbangan fisiologis kulit. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa sediaan gel *facial*

wash ekstrak daun kelor aman digunakan dan memenuhi persyaratan sebagai sediaan topikal yang tidak menimbulkan iritasi.

Uji hedonik dilakukan untuk menilai tingkat kesukaan responden terhadap sediaan gel *facial wash* ekstrak daun kelor berdasarkan parameter tekstur, warna, dan aroma menggunakan skala tiga poin: (1) menunjukkan tidak suka, (2) berarti suka dan (3) menyatakan sangat suka (Qamariah *et al.*, 2022). Hasil menunjukkan bahwa kontrol positif (K+) memiliki tingkat kesukaan tertinggi (24%), diikuti F1 (23,5%), F2 (18,9%), F3 (17,8%), dan kontrol negatif (K-) terendah (16%). Tingginya preferensi terhadap kontrol positif menunjukkan bahwa produk pasaran masih menjadi acuan karena telah melalui optimasi formulasi sehingga memiliki karakteristik sensori yang lebih baik. Di antara formulasi yang dikembangkan, F1 paling disukai karena konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) yang lebih rendah menghasilkan tekstur yang tidak terlalu kental dan lebih nyaman digunakan. Peningkatan konsentrasi HEC diketahui meningkatkan viskositas yang dapat menurunkan kenyamanan aplikasi dan daya sebar (Riyah & Rochman, 2023). Sebaliknya, kontrol negatif memiliki tingkat kesukaan terendah karena kontrol negatif hanya terdiri dari basis tanpa bahan aktif, sehingga tidak memiliki karakteristik sensori yang menarik. Secara keseluruhan, variasi konsentrasi HEC dan penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap tingkat penerimaan responden, terutama pada parameter tekstur. Formulasi F1 direkomendasikan sebagai formulasi terbaik karena memiliki tingkat kesukaan tertinggi di antara formulasi uji dan paling mendekati kontrol positif.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh variasi konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC) sebagai *gelling agent* terhadap karakteristik sediaan gel *facial wash* ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.), diketahui bahwa variasi konsentrasi HEC 2%, 3%, dan 4% memengaruhi karakteristik fisik sediaan. Semakin tinggi konsentrasi HEC, maka nilai pH meningkat dari 5,49 (F1) menjadi 5,80 (F2) dan 5,97 (F3), viskositas meningkat dari 5,70 cP (F1) menjadi 6,17 cP (F2) dan 6,44 cP (F3), serta daya lekat meningkat dari 1,20 detik (F1) menjadi 3,49 detik (F2) dan 5,55 detik (F3). Sebaliknya, nilai daya sebar menurun dari 6,10 cm (F1) menjadi 5,42 cm (F2) dan 5,13 cm (F3), tinggi busa menurun dari 1,47 cm (F1) menjadi 1,43 cm (F2) dan 1,40 cm (F3), serta sineresis menurun dari 0,8 cm (F1) menjadi 0,6 cm (F2) dan 0,3 cm (F3). Berdasarkan hasil uji karakteristik fisik, konsentrasi HEC 3% (F2) merupakan konsentrasi yang paling optimal karena memberikan keseimbangan yang baik antara viskositas, daya sebar, dan daya lekat dibandingkan formulasi lainnya. Formulasi F2 juga memenuhi seluruh persyaratan mutu sediaan gel *facial wash*, meliputi organoleptik, homogenitas, pH dalam rentang 4,5–6,5, daya sebar 5–7 cm, daya lekat

lebih dari 1 detik, tinggi busa 1,3–22 cm, viskositas 3.000–50.000 cP, serta memiliki nilai sineresis yang rendah sehingga menunjukkan kestabilan sediaan yang baik. Namun demikian, berdasarkan hasil uji hedonik, formulasi F1 yang mengandung HEC 2% menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi di antara seluruh formulasi yang diuji.

Ucapan Terima Kasih

Penulis sangat mengapresiasi bantuan dan fasilitas yang diberikan Universitas Muhammadiyah Kudus selama proses studi. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pembimbing atas arahan dan saran yang berharga dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Abdullah, S. S., Adnan, J., & Zalzabila. (2023). Pengaruh Triethanolamin Terhadap Formulasi Gel Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*) Dengan Basis Hidroksietil Selulosa. *Jurnal Farmasi Pelamonia*, 3(2), 17–21.
- Arrafiq, A. M., Hasriyani, & Retnowati, E. (2025). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Serum Wajah Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Nusantara Hasana Journal*, 5(2), 1–9. <http://nusantarahasanajournal.com/index.php/nhj/article/download/392/258>
- Azis, A., & Sellah Harselina. (2023). Uji Aktivitas Sediaan Masker Gel *Peel – Off* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 7(2), 9–18. <https://doi.org/10.59060/jurkes.v7i2.282>
- Dari, D. W., Butar-Butar, M. E. T., & Leswana, N. F. (2026). Formulasi dan Evaluasi *Sleeping Mask* Ekstrak Biji Kurma Ajwa (*Phoenix Dactylifera* L) dan Biji Kopi Robusta (*Coffea Robusta* L) dengan Variasi Konsentrasi Karbopol 940 sebagai *Gelling Agent*. *Majalah Farmasetika*, 11(2), 125–139.
- Fardianto, S., Alrosyidi, A. F., & Hasanah, N. U. (2024). Formulasi dan uji fisik ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L) sebagai *body lotion* dengan variasi konsentrasi karagenan sebagai *emulsifying agent*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru*, 5(2), 114–127. <https://doi.org/10.31102/attamru.2024.5.2.114-127>
- Ginting, I., Mukhali, H. B. Bin, Abas, M. I. Bin, Aji, A., Andry, M., Sibero, J. T., & Rudang, S. N. (2025). Formulation and Evaluation of Facial Wash Gel Preparation from Celery Leaf Ethanol Extract (*Apium graveolens* L.) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), 373–380.
- Hamidah, A. W., Samodra, G., & Prabandari, R. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel *Facial-Wash* Ekstrak Kayu Secang Dan Daun Belimbing Wuluh Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmacy Genus*, 3(2), 82–92. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v3i2.336>
- Hasriyani, H., Presticasari, H., P, N. D., & Mundriyastutik, Y. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi HPMC Terhadap Kualitas Mutu Sediaan *Facial Wash* Gel Nanoperak Hasil Biosintesis Ekstrak Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *Indonesia Jurnal Farmasi*, 7(2), 63. <https://doi.org/10.26751/ijf.v7i2.1399>
- Hasriyani, Putri Rahmawati, R., & Putri Utami, M. (2025). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol 70% Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Nusantara Hasana Journal*, 4(9), Page.
- Hidayah, M. S., & Nurwaini, S. (2023). Optimasi Kombinasi HPMC dan HEC dalam *Spray* Wajah Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan Aktivitas Antioksidannya. *Usadha Journal of Pharmacy*, 2(3), 373–392. <https://doi.org/10.23917/ujp.v2i3.114>
- Hikmah, F. N., Malahayati, S., & Nugraha, D. F. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Serum Gel Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L.). *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(2), 93–108.

- Indriastuti, M., Harun, N., Oktapiana Rismaya, Nia Kurniasih, Anna L Yusuf, & David Nugraha. (2023). Variasi Formula Sediaan *Facemist* Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dan Pengaruhnya Pada Peningkatan Kelembapan Wajah. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(1), 215–228. <https://doi.org/10.37874/ms.v8i1.655>
- Karimah, I. S., Dani, R. S., Agustin, H., Rohmawati, S., Rahmawati, L., & Susanti. (2023). Formulasi dan Uji SPF Sediaan *Sunscreen Powder* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan (J.Sains Kes.)*, 5(6), 893–899.
- Khasanah, N. I., Fatmawati, E. F., & Royani, S. (2023). Skrining Fitokimia dan Evaluasi Fisik Sediaan *Facial Wash* Gel Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Journal of Pharmacopolium*, 6(3), 76–83.
- Kurniawati, T., Rahayu, T. P., & Kiromah, N. Z. W. (2021). Formulasi dan Uji Sifat Fisik *Facial Wash* Ekstrak Methanol Daun Salam (*Eugenia polyntha*) sebagai Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil) Formulation. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(4), 586–592.
- Mulyani, A. D., Rahayu, M. P., Aini, N., & Purnamasari, D. (2023). Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Masker Gel *Peel- Off* Ekstrak Biji Pinang (*Areca Catechu* L.) Sebagai Antioksidan. 3(3), 400–412. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.22033>
- Muna, L. N. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Metode DPPH Serta Analisis Kualitatif Kandungan Metabolit Sekunder. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 3(2), 91–96.
- Musfiroh, E. N., Arrizqi, F. I., Ismayfatin, H., Fikayuniar, L., Saputra, M. Y. K. A. S., Audia, W. A., & Muthaqimah, Y. V. (2023). Uji Perbandingan Skrining Fitokimia Metode Tabung Pada Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Eka. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(15), 127–135.
- Ni'matul Fauziah, Miftahul Maulidiyah, Tiara Putri Hartanto, Silvia Nur Diana Putri, Annisya San Sabhira, Isna Wulan Mukarromah, Rizki Amalia Putri, Abdul Latif, Agustinus Alfred Seran, Ivan Charles S.Klau, & Arista Wahyu Ningsih. (2023). Artikel Review: Studi Fitokimia Dan Farmakologi Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *The Journal General Health and Pharmaceutical Sciences Research*, 1(4), 45–52. <https://doi.org/10.57213/tjghpsr.v1i4.110>
- Nisak, C., Hasriyani, & Sukoharjanti, B. T. (2025). Uji Karakteristik Fisik Formulasi *Clay Mask* Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L.Griff) dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Nusantara Hasana Journal*, 1(7), 132–137.
- Pitaloka, S., Audina, M., Aryzki, S., & Noval. (2024). Pengaruh Na . CMC Terhadap Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Sebagai *Anti Aging*. *Jurnal Dunia Ilmu Kesehatan*, 2(2), 40–47.
- Qamariah, N., Handayani, R., & Mahendra, A. I. (2022). Uji Hedonik dan Daya Simpan Sediaan Salep Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah. *Jurnal Surya Medika*, 2(2), 124–131.
- Qonitah, F., Ariastuti, R., & Kusumasari, J. A. (2023). Penentuan Kandungan Fenolik Total Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan (J.Sains Kes.)*, 5(5), 823–828.
- Retnowati, E., Dikdayani, L., & Munawaroh, M. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Kulit Terong Ungu (*Solanum Melongena* L.) Dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus* Sp.) Dengan Metode Dpph. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.26751/ijf.v7i1.1423>
- Riyah, H., & Rochman, M. F. (2023). Formulasi Sabun Cair Minyak Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Dengan Variasi Konsentrasi *Hydroxyethyl Cellulosa* (HEC). *BENZENA Pharmaceutical Scientific Journal*, 1(02). <https://doi.org/10.31941/benzena.v1i2.2327>
- Sawitri, B. S., Marfu'ah, N., Wardhani, K. F., & Tsania, B. A. (2024). Evaluasi Sediaan *Facial Wash* Gel Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Karbopol. *Jurnal Ilmiah Global Farmasi*, 2(3), 11–21. <http://jurnal.iaisragen.org/index.php/jigf>
- Sheskey, P. J., Cook, W. G., & Cable, C. G. (2017). Handbook of Pharmaceutical Excipients Eight Edition. Pharmaceutical Press and the American Pharmacists Association.
- Sisilia, Aryani, B., & Adriana, A. N. I. (2021). Pengaruh Variasi Konsentrasi *Hydroxymethyl Cellulose* (HEC) Sebagai Pengental Terhadap Mutu Fisik Sabun Mandi Cair Fraksi Ethylactate Daun Kopi Robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Farmasi Dan Sains*, 12(2), 1–11.
- Siskawati, Haeruddin, & Nurlansi. (2023). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun

- Kelor (*Moringa oleifera*) Melalui Ekstrak Maserasi. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 12(1), 1–9.
- Sudewi, S., Zebua, N. F., Dahra, A., & Pasaribu, I. (2024). Pemanfaatan Bahan Alam Dalam Sediaan *Lotion* Sebagai Pelembab Kulit Dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 6(2), 136–145. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v6i2.21917>
- Syahrana, N. A., Suryanita, S., SR, M. A., & Indah, I. (2022). Formulasi Sediaan Kosmetik *Facial wash* Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan Variasi Konsentrasi *Sodium Lauryl Sulfat*. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 3(2), 36–38. <https://doi.org/10.47065/jharma.v3i2.2801>
- Ulinnuha, A., Fauziah, Indah, K. K., Dewi, N., & Prabandari, R. (2024). Evaluasi Fisik *Facial Wash* Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Berbasis *Gelling Agent*. *Pharmacy Genius*, 01(01), 35–49.
- Wang, W., Li, F., Yu, J., Navard, P., & Budtova, T. (2020). Influence of substitution on the rheological properties and gelation of hydroxyethyl cellulose solution in NaOH–water solvent. *Carbohydrate Polymers*, 124. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.01.065>
- Wati, S., Legowo, D. B., & Safitri, C. I. N. H. (2021). Formulasi Sediaan Gel *Peel-Off* Sebagai Masker Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Kombinasi Madu (*Mel depuratum*). *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS)*, 4(C), 366–371.
- Widiastini, L. P., Karuniadi, I. A. M., & Tangkas, M. (2021). Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) di Denpasar Selatan Bali. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, XVI(1), 135–139.
- Wijaya, N. A., Usodoningtyas, S., & Megasari, D. S. (2025). Pengaruh Penggunaan Lulur Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Kelembapan Kulit Tangan Pada Wanita Usia (47-50) Tahun. *Jurnal Tata Rias*, 14(1), 31–38.
- Wulandari, O. R., & Ermawati, N. (2024). Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan *Facial Wash* Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Dengan Variasi Carbopol -940 Sebagai *Gelling Agent*. *Jurnal Pharmacopoeia*, 3(1), 1–11.
- Yulia, Idris, & Rahmadina. (2022). Skrining Fitokimia dan Penentuan Kadar Flavonoid Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Desa Dolok Sinumbah dan Raja Maligas Kecamatan Hutabayu Raja. *Klorofil*, 10(1), 1–52. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Yuniarsih, N., & Sari, A. M. (2021). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Gel *Face Scrub* Ekstrak *Cucumis sativus* L. dan Ampas Kelapa. *Majalah Farmasetika*, 6(Suppl 1), 152–161.