

Uji Aktivitas Anti-Aging dan Stabilitas Fisik NanoCream Ekstrak Etanol Herba Binara (*Artemisia vulgaris* L.)

*Anti-Aging Activity Test and Physical Stability Evaluation of NanoCream Containing Ethanolic Extract of Binara Herb (*Artemisia vulgaris* L.)*

Romauli Anna Teresia Marbun^{1*}, Yanna Rotua Sihombing², Ratih Anggraeni³

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia
Email: romauliannateresia@medistra.ac.id

Abstrak

Latar Belakang: Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas atau mencegah pembentukannya dengan memperlambat reaksi oksidasi akibatnya dapat menghambat penuaan dini pada kulit. Herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa herba binara mengandung flavonoid dan memiliki aktivitas antioksidan sedang hingga kuat. **Tujuan:** Pengujian ini bertujuan untuk membuat formulasi sediaan nanoCream ekstrak herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) yang stabil dan efektif sebagai anti-aging. **Metode:** Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimental. Pada hasil uji pH sudah memenuhi yaitu 4,5-7 dan pada hasil uji viskositas sudah memenuhi yaitu 2.000-5.000 cps. **Hasil:** Ekstrak etanol herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar $40,36 \pm 1,21 \mu\text{g/mL}$. Formulasi nanoCream memiliki stabilitas fisik yang baik selama penyimpanan, ditunjukkan oleh karakteristik organoleptis yang stabil, pH sesuai dengan pH kulit (6,6–6,8), serta viskositas yang meningkat seiring kenaikan konsentrasi ekstrak. Uji iritasi menunjukkan bahwa nanoCream konsentrasi 10% aman dan tidak menimbulkan reaksi iritasi pada sukarelawan. Hasil ini menunjukkan bahwa nanoCream ekstrak etanol herba binara berpotensi dikembangkan sebagai sediaan anti-aging berbasis herbal. **Kesimpulan:** Ekstrak etanol herba binara (*Artemisia vulgaris*) memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat (IC_{50} $40,36 \pm 1,21 \mu\text{g/mL}$). NanoCream yang diformulasikan stabil secara fisik, memiliki pH sesuai kulit (6,6–6,8), viskositas meningkat seiring konsentrasi ekstrak, dan tidak menimbulkan iritasi hingga konsentrasi 10%. Dengan demikian, nanoCream ini berpotensi sebagai sediaan anti-aging herbal yang stabil, aman, dan efektif.

Kata kunci: Herba Binara; Sediaan NanoCream; Stabilitas Fisik; Aktivitas Anti-aging

Abstract

Background: Antioxidants are compounds that neutralize free radicals or prevent their formation by slowing oxidative reactions, thereby helping to inhibit premature skin aging. Binara herb (*Artemisia vulgaris* L.) is one of the plants with potential antioxidant properties. Previous studies have shown that binara herb contains flavonoids and exhibits moderate to strong antioxidant activity. **Objective:** This study aimed to formulate a stable and effective nanoCream preparation containing binara herb extract (*Artemisia vulgaris* L.) as an anti-aging agent. **Methods:** This study employed an experimental research design. The pH test results met the acceptable range (4.5–7), and the viscosity test results complied with the required standard (2,000–5,000 cps). **Results:** The ethanolic extract of binara herb (*Artemisia vulgaris* L.) demonstrated very strong antioxidant activity with an IC_{50} value of $40.36 \pm 1.21 \mu\text{g/mL}$. The nanoCream formulation showed good physical stability during storage, as indicated by stable organoleptic characteristics, pH values within the skin-compatible range (6.6–6.8), and viscosity increasing with higher extract concentrations. The irritation test revealed that the 10% nanoCream formulation was safe and did not cause irritation in volunteers. These findings indicate that the nanoCream containing ethanolic extract of binara herb has potential for development as a herbal-based anti-aging preparation. **Conclusion:** The ethanol extract of binara herb showed very strong antioxidant activity (IC_{50} $40.36 \pm 1.21 \mu\text{g/mL}$). The formulated nanoCream was physically stable, had a skin-compatible pH (6.6–6.8), showed increased viscosity with higher extract concentrations, and caused no irritation up to a 10% concentration. Therefore, this nanoCream has potential as a stable, safe, and effective herbal anti-aging formulation.

Keywords: Binara Herb; NanoCream Formulation; Physical Stability; Anti-Aging Activity

*Corresponding author: Romauli Anna Teresia Marbun, Program Studi Farmasi, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia.

E-mail : romauliannateresia@medistra.ac.id

Doi : 10.35451/xecp6c81

Received : February 26, 2026, Accepted: April 29, 2026, Published: April 30, 2026

Copyright: © 2026 Romauli Anna Teresia Marbun(s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Bagi kaum wanita, Penuaan dini (*premature aging*) adalah masalah yang serius dan banyak dijumpai. Mekanisme penuaan ialah proses multidimensional, yaitu terjadinya perusakan dan pemulihan di dalam tubuh secara bergantian dengan waktu yang berbeda [1]. Akumulasi kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas dapat menyebabkan penuaan pada kulit seseorang seiring waktu karena radikal bebas merupakan molekul bebas yang sangat reaktif yang mengikat elektron dari pasangan elektron pada molekul didekatnya, sehingga menciptakan radikal bebas lainnya [2,3].

Penuaan kulit (*skin aging*) merupakan proses biologis yang kompleks dan dipengaruhi oleh faktor intrinsik maupun ekstrinsik [4]. Faktor intrinsik berkaitan dengan perubahan fisiologis akibat pertambahan usia, sedangkan faktor ekstrinsik terutama dipicu oleh paparan radiasi ultraviolet (UV), polusi, asap rokok, serta stres oksidatif lingkungan [5]. Paparan radiasi UV secara kronis dapat meningkatkan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) yang memicu kerusakan kolagen dan elastin melalui aktivasi enzim *matrix metalloproteinase* (MMP), sehingga menyebabkan penurunan elastisitas, munculnya keriput, hiperpigmentasi, dan kulit tampak kusam [6,7]. Oleh karena itu, strategi pencegahan dan penanganan penuaan kulit banyak difokuskan pada penggunaan senyawa antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas dan menghambat degradasi matriks dermal. Beberapa data menunjukkan bahwa penuaan dini dan stres oksidatif menjadi masalah yang semakin umum. Paparan sinar ultraviolet yang berlebihan dilaporkan sebagai penyebab utama photoaging, yang berkontribusi hingga sekitar 80% tanda penuaan wajah seperti keriput, flek hitam, dan kehilangan elastisitas kulit. Selain itu, polusi udara dan asap rokok diketahui meningkatkan produksi radikal bebas pada kulit sehingga mempercepat kerusakan kolagen dan memperburuk kondisi penuaan dini. Survei industri perawatan kulit juga menunjukkan bahwa keluhan utama pada usia produktif 20–35 tahun meliputi kulit kusam, garis halus, dan hiperpigmentasi, yang erat kaitannya dengan paparan radikal bebas serta gaya hidup modern.

Pemanfaatan bahan alam sebagai agen anti-aging semakin berkembang karena dinilai memiliki keamanan yang lebih baik serta kandungan metabolit sekunder yang beragam, seperti flavonoid, fenolik, terpenoid, dan alkaloid [8,9]. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami adalah herba binara atau *Artemisia vulgaris* L. Tanaman ini dikenal luas dalam pengobatan tradisional dan dilaporkan mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, artemisinin, tanin, serta minyak atsiri yang memiliki aktivitas imunomodulator, antioksidan, antiinflamasi, dan antimikroba [12]. Aktivitas antioksidan yang dimiliki berperan penting dalam menghambat proses peroksidasi lipid serta menurunkan stres oksidatif pada jaringan kulit, sehingga berpotensi sebagai bahan aktif dalam sediaan kosmetik anti-aging [13].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sistem penghantaran nano efektif meningkatkan stabilitas dan penetrasi bahan aktif topikal. Pharmaceutical Nanotechnology Rahmawati et al. (2022) melaporkan nanoemulsi ekstrak herbal antioksidan memiliki ukuran partikel 98,4 nm dengan efisiensi penetrasi kulit meningkat 2,3 kali dibanding krim konvensional. Sari et al. (2021) menyatakan formulasi nanoCream berbasis ekstrak tanaman obat menghasilkan stabilitas fisik baik selama 12 minggu penyimpanan, dengan pH 6,5–6,8 dan tidak terjadi pemisahan fase. Putri et al. (2023) menunjukkan nanoCream anti-aging berbahan alami memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} 45,7 μ g/mL serta meningkatkan hidrasi kulit sebesar 28% setelah penggunaan 4 minggu. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi nanoCream berpotensi meningkatkan efektivitas sediaan topikal berbasis bahan alam. Meskipun ekstrak etanol herba binara memiliki potensi biologis yang baik, tantangan utama dalam pengembangan sediaan topikal adalah stabilitas dan penetrasi zat aktif ke lapisan kulit yang lebih dalam. Ukuran partikel yang besar dapat membatasi difusi zat aktif melalui stratum korneum [14]. Oleh karena itu, pengembangan sistem penghantaran berbasis nanoteknologi, seperti nanoCream, menjadi alternatif yang menjanjikan. NanoCream merupakan sediaan emulsi dengan ukuran globul partikel dalam rentang nanometer (20–200 nm) yang mampu meningkatkan luas permukaan, stabilitas fisik, serta penetrasi zat aktif melalui kulit [15,16]. Selain itu, ukuran partikel yang kecil dapat meningkatkan bioavailabilitas lokal dan memberikan efek yang lebih optimal pada jaringan target [17].

Formulasi nanoCream memerlukan optimasi komposisi fase minyak, fase air, surfaktan, dan ko-surfaktan untuk menghasilkan sistem yang stabil secara fisik dan kimia. Evaluasi sediaan meliputi pengujian karakteristik fisik

(organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat), ukuran partikel, indeks polidispersitas, serta uji stabilitas. Selain itu, pengujian aktivitas antioksidan dan potensi anti-aging secara *in vitro* menjadi parameter penting untuk memastikan efektivitas ekstrak dalam sistem penghantaran nano yang dikembangkan [6]. Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan formulasi dan evaluasi *nanoCream* ekstrak etanol herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) sebagai anti-aging menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan *nanoCream* yang stabil, memenuhi persyaratan mutu fisik, serta memiliki aktivitas antioksidan yang optimal sehingga berpotensi dikembangkan sebagai produk kosmetik herbal inovatif dalam pencegahan penuaan kulit.

2. METODE

Waktu Dan Tempat Pelaksanaan Riset

Penelitian ini merupakan eksperimental laboratorium dengan rancangan post-test only control group design untuk menilai aktivitas anti-aging dan stabilitas fisik *nanoCream* ekstrak etanol herba binara (*Artemisia vulgaris*). Variabel bebas adalah konsentrasi ekstrak dalam formula *nanoCream* (2,5%; 5%; dan 10%). Variabel terikat meliputi aktivitas anti-aging, ukuran partikel, pH, viskositas, homogenitas, daya sebar, daya lekat, stabilitas fisik, dan uji iritasi. Variabel kontrol meliputi basis formula, suhu penyimpanan, lama pengamatan, dan metode pembuatan. Penelitian dilakukan Agustus - Desember 2025. Penelitian ini dilakukan di laboratorium formulasi, laboratorium biologi Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquadest, asam stearat, DPPH, Ekstrak Herba Binara (*Artemisia vulgaris* L.), etanol 96%, gliserin, metil paraben, *Rose Essential Oil*, propil paraben, propilen glikol, setil alkohol, TEA, Tween 80.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, Centrifuge, hotplate stirrer, magnetik stirrer, mixer, mortar&stamper, oven, particle size analyzer, pH meter, Spektrofotometri UV-Vis, Viskometer, wadah kaca, waterbath.

Variabel Riset

Variabel bebas yaitu formula sediaan *nanoCream* ekstrak herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) sedangkan variabel terikat yaitu efektifitas anti aging terhadap masing-masing sukarelawan.

Prosedur

Pembuatan Ekstrak

Metode ekstrak menggunakan metode maserasi dengan etanol 96%. 500 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam wadah perendaman dengan 5 L pelarut, direndam selama 6 jam pertama dan aduk sesekali, kemudian biarkan selama 18 jam. Proses filtrasi dilakukan sebanyak tiga kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Seluruh hasil maserat kemudian dimasukkan pada rotary evaporator sampai diperoleh ekstrak pekat. Masing-masing ekstrak dikeringkan menggunakan *freeze dryer* [6].

Formulasi *NanoCream* Ekstrak Herba Binara

Persentase komposisi bahan dalam *nanoCream* dimodifikasi dari formula yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya.

Tabel 1. Formula *NanoCream* Herba Binara

| Bahan | F1 (%b/b) | F2 (%b/b) | F3 (%b/b) | F4 (%b/b) |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ekstrak | 2,5 | 5 | 7,5 | 10 |
| Tween 80 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Propilen | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Glikol Setil alkohol | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| Metil Paraben | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Propil Paraben | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Air suling ad | 100 | 100 | 100 | 100 |

Nanokrem herba binara dibuat dengan metode high-shear stirring. Fase minyak (setil alkohol + ekstrak) dipanaskan dan diaduk (55°C, 350 rpm, 30 menit). Fase air (aquadest + metil paraben + propil paraben) dipanaskan hingga larut, didinginkan, lalu ditambah Tween 80 dan propilen glikol. Fase air kemudian ditambahkan bertahap ke fase minyak dan diaduk 2000–3000 rpm selama 8 jam hingga terbentuk emulsi kental. Kemudian dihomogenkan dengan *mixer* selama 30 menit. Tambahkan beberapa tetesan parfum beraroma mawar, lalu campurkan menggunakan *mixer* hingga membentuk massa krim yang homogen [6].

Formulasi Cream Ekstrak Herba Binara

Fase minyak (asam stearat 14% dan setil alkohol 0,2%) dilelehkan di waterbath, kemudian dicampur dengan ekstrak herba binara 10% hingga homogen. Fase air (metilparaben 0,1%, gliserin 10%, TEA 1%) dilarutkan dalam aquadest, dipanaskan hingga larut, lalu didinginkan. Selanjutnya, fase air ditambahkan bertahap ke fase minyak sambil diaduk hingga terbentuk krim homogen, kemudian ditambahkan parfum mawar secukupnya dan diaduk hingga merata.

Uji aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol diuji menggunakan metode DPPH. Sebanyak 0,1 mL larutan sampel ekstrak dicampurkan dengan 3 mL larutan DPPH 0,004% dalam etanol 95%, kemudian divorteks hingga homogen dan diinkubasi dalam kondisi gelap selama 30 menit pada suhu kamar. Larutan sampel ekstrak dibuat dalam beberapa variasi konsentrasi, yaitu 20, 40, 60, 80, dan 100 µg/mL. Selanjutnya, masing-masing konsentrasi sebanyak 0,1 mL dicampurkan dengan 3 mL larutan DPPH 0,004% dalam etanol 95% dengan perbandingan 1:30, kemudian divorteks dan diinkubasi kembali dalam kondisi gelap selama 30 menit pada suhu kamar. Setelah inkubasi, absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 520 nm menggunakan blanko etanol. Aktivitas antioksidan ekstrak dinyatakan sebagai persentase penurunan absorbansi terhadap kontrol, kemudian digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀ sebagai parameter kekuatan antioksidan ekstrak [7].

Uji Stabilitas Fisik

Uji Organoleptis

Sediaan nanokrim dan krim ekstrak herba binara ditempatkan dalam wadah kaca dan disimpan pada dua suhu berbeda secara terpisah yakni di ruang iklim dengan suhu 40° ± 2 °C dan RH 75% ±5% selama empat minggu dengan suhu ruang selama empat minggu. Setiap formula dilihat secara visual warna, bentuk, serta bau dengan pengamatan seminggu sekali. Untuk uji homogenitas sediaan bila diaplikasikan sediaan harus menunjukkan komposisi yang homogen dan tidak terlihat butiran kasar [15].

Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan buffer pH 4,0 dan 7,0. Sampel nanoCream ±1 g diencerkan dengan akuades, lalu dihomogenkan. Elektroda dicelupkan ke dalam sampel dan nilai pH dicatat setelah stabil. Pengukuran dilakukan pada minggu ke-0, 1, 2, 3, dan 4 selama penyimpanan suhu ruang, masing-masing tiga kali pengulangan. pH sediaan ditentukan dengan menggunakan pH meter. Uji pH diamati selama 0,1,2,3,4 minggu dengan suhu ruang [15].

Uji Viskositas

Viskositas diukur dengan viskometer menggunakan spindel yang sesuai, dilakukan tiga kali pengulangan. Pengukuran nanokrim ekstrak herba binara dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan pada minggu ke-0, 1, 2, 3, dan 4 pada suhu kamar [15].

Tes Iritasi dan Uji Efektivitas Antiaging Sediaan

Uji iritasi dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada kulit belakang telinga, kemudian diamati selama 24 jam terhadap tanda kemerahan, gatal, dan kekasaran. Uji aktivitas antiaging dilakukan pada 12 sukarelawan yang dibagi menjadi dua kelompok (nanoCream dan krim 10% ekstrak), dengan pengukuran kondisi kulit awal dan evaluasi perubahan setiap minggu selama empat minggu menggunakan alat analisa kulit [15].

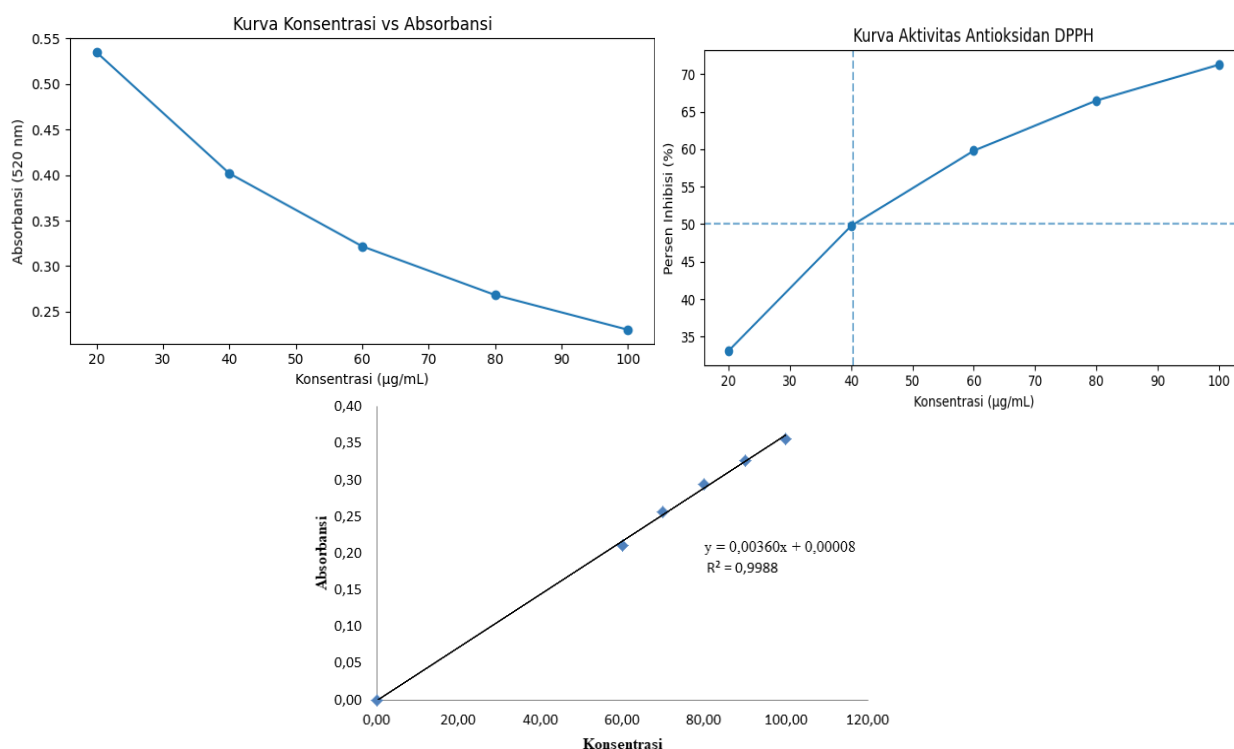
3. HASIL

Hasil Pembuatan Ekstrak Herba Binara

Diperoleh hasil ekstrak 18,45 gr dari hasil penyarian 5 kg serbuk simplisia herba binara dengan pelarut etanol 96% yang telah melalui tahap penguapan dengan *rotary evaporator*. Dari proses penyarian 5 kg serbuk simplisia herba binara menggunakan pelarut etanol 96% dan dilanjutkan dengan penguapan menggunakan Rotary Evaporator, diperoleh ekstrak kental sebanyak 18,45 gram. Berdasarkan perhitungan rendemen, persentase ekstrak yang dihasilkan sebesar 0,369%. Nilai rendemen tersebut menunjukkan bahwa dari setiap 100 gram serbuk simplisia herba binara dapat diperoleh sekitar 0,369 gram ekstrak etanol. Besarnya rendemen yang diperoleh dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jenis pelarut yang digunakan, metode ekstraksi, lama proses penyarian, ukuran partikel simplisia, serta kandungan senyawa aktif yang larut dalam pelarut etanol.

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Hasil uji DPPH menunjukkan IC_{50} ekstrak binara $40,36 \pm 1,21 \mu\text{g/mL}$ (sangat kuat, $<50 \mu\text{g/mL}$). Metode ini mengukur kapasitas antioksidan total melalui penangkapan radikal bebas oleh donor hidrogen, namun tidak spesifik terhadap senyawa tertentu. Hasil uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak binara memiliki nilai IC_{50} sebesar $40,36 \pm 1,21 \mu\text{g/mL}$, sehingga termasuk dalam kategori sangat kuat karena berada pada rentang $<50 \mu\text{g/mL}$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pada konsentrasi sekitar $40,36 \mu\text{g/mL}$, ekstrak binara mampu meredam 50% radikal bebas DPPH [17][18].



Gambar 1. Kurva Hubungan Konsentrasi terhadap Persen Inhibisi.

Uji Stabilitas Fisik

Stabilitas krim yang baik diperlukan agar formulasi yang disiapkan dapat mempertahankan sifat fisiknya dan tidak menyebabkan penurunan kualitas krim. Perubahan stabilitas krim disebabkan oleh degradasi komponen formulasi krim. Penambahan ekstrak pada formulasi krim dapat menyebabkan kerusakan formulasi karena perbedaan polaritas dengan bahan dasar krim [18].

Uji Organoleptis

Berdasarkan hasil pemeriksaan organoleptis selama penyimpanan minggu ke-0 sampai minggu ke-4, seluruh formula nanoCream menunjukkan kestabilan yang baik tanpa perubahan bermakna pada warna, aroma, maupun konsistensi. Pada parameter warna, formula F0 (blanko) tetap berwarna putih susu selama pengamatan. Formula

F1 (2,5%) dan F2 (5%) mempertahankan warna hijau muda, sedangkan F3 (7,5%) dan F4 (10%) tetap berwarna hijau pekat. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak memengaruhi intensitas warna sediaan, namun tetap stabil selama penyimpanan.

Pada parameter aroma, seluruh formula dari F0 hingga F4 memiliki aroma khas yang tetap sama dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4 tanpa adanya perubahan bau tengik atau bau menyimpang lainnya. Sementara itu, pada parameter konsistensi, semua formula menunjukkan bentuk semi padat dan tetap stabil selama masa penyimpanan. Hasil ini menunjukkan bahwa nano*Cream* ekstrak herba binara (*Artemisia vulgaris*) memiliki karakteristik organoleptis yang baik dan stabil selama penyimpanan pada suhu ruang. Uji organoleptis menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antar formula. Semua formula berwarna hijau muda hingga hijau pekat (dipengaruhi jumlah ekstrak), beraroma khas, dan berkonsistensi semi padat [20].

Uji pH

Hasil pengukuran pH nanokrim ekstrak etanol yang telah dilakukan pada setiap formula menunjukkan tingkat keasaman sediaan selama proses evaluasi. Pengujian pH merupakan salah satu parameter penting dalam karakterisasi nanokrim karena berkaitan dengan stabilitas sediaan, kenyamanan penggunaan, serta kesesuaian pH dengan pH fisiologis kulit. Nilai pH yang terlalu asam atau terlalu basa dapat menyebabkan iritasi pada kulit sehingga perlu dipastikan berada dalam rentang yang aman. Berdasarkan hasil pengamatan, data pengukuran pH nanokrim ekstrak etanol pada masing-masing formula dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Data Pengukuran pH Nanokrim Ekstrak Etanol

| Waktu (Minggu) | pH | | | |
|----------------|------|-----|------|-----|
| | F1 | F2 | F3 | F4 |
| 0 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,6 |
| 1 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,8 |
| 2 | 6,6 | 6,7 | 6,8 | 6,7 |
| 3 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,7 |
| 4 | 6,7 | 6,7 | 6,8 | 6,7 |
| Rata Rata | 6,68 | 6,7 | 6,74 | 6,7 |

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa rentang pH seluruh formula adalah 6,6–6,8, sehingga masih berada dalam kisaran pH yang aman dan sesuai untuk sediaan topikal pada kulit. Stabilitasnya nilai pH selama penyimpanan menandakan bahwa formulasi nano*Cream* ekstrak herba binara (*Artemisia vulgaris*) memiliki kestabilan fisik yang baik. Pengukuran pH dilakukan untuk memastikan keamanan sediaan topikal; pH terlalu asam dapat menyebabkan iritasi, sedangkan pH terlalu basa dapat membuat kulit bersisik. Oleh karena itu, pH nanokrim disesuaikan dengan pH kulit (5–7)[19].

Uji Viskositas

Hasil pengukuran viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan nano*Cream* serta pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak terhadap sifat alir formula. Viskositas merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi sediaan topikal karena berhubungan dengan kestabilan, kemudahan pengolesan, dan kenyamanan penggunaan pada kulit. Berdasarkan hasil pengujian, nilai viskositas cenderung meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak dalam formula. Hasil pengukuran viskositas sediaan dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Viskositas Sediaan

| Formula | Viskositas |
|---------|------------|
| F1 | 10.250 |
| F2 | 10.350 |
| F3 | 11.750 |
| F4 | 15.788 |
| F5 | 25.650 |

Hasil uji viskositas pada ekstrak herba binara (*Artemisia Vulgaris L.*) sudah memenuhi persyaratan dan sesuai dengan nilai viskositas yaitu 2.000-5.000 cps. Nilai viskositas juga dipengaruhi oleh nilai pH formulasi. Semakin tinggi nilai pH maka semakin kental krimnya, sehingga semakin tinggi pula nilai viskositasnya [21]. Perubahan kekentalan krim juga dipengaruhi oleh daya sebar dan kelengketan krim. Distribusi dan daya rekat krim bergantung pada viskositas formulasi, yang juga mempengaruhi nilai viskositas formulasi [22]

Uji Iritasi

Berdasarkan hasil uji iritasi terhadap enam sukarelawan, baik formula nanoCream F4 (10%) maupun krim pembanding konsentrasi 10% tidak menunjukkan adanya reaksi iritasi selama pengamatan pada minggu ke-1 dan minggu ke-2. Seluruh responden memberikan hasil negatif (-), yang menandakan tidak muncul gejala kemerahan, gatal, panas, bengkak, maupun rasa tidak nyaman pada area aplikasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nanoCream ekstrak herba binara (*Artemisia vulgaris*) pada konsentrasi 10% memiliki keamanan yang baik untuk penggunaan topikal serta dapat ditoleransi dengan baik oleh kulit sukarelawan. Selain itu, tidak adanya perbedaan reaksi antara nanoCream dan krim pembanding menunjukkan bahwa formulasi nanoCream aman digunakan selama masa penyimpanan pengujian.

4. PEMBAHASAN

Uji Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan kurva hubungan konsentrasi terhadap absorbansi, terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak binara, maka nilai absorbansi semakin menurun. Pada konsentrasi 20 µg/mL absorbansi masih relatif tinggi, kemudian menurun secara bertahap hingga konsentrasi 100 µg/mL. Penurunan absorbansi ini menunjukkan bahwa senyawa antioksidan dalam ekstrak mampu mereduksi radikal bebas DPPH, sehingga warna ungu larutan DPPH memudar dan nilai absorbansi berkurang. Semakin besar kemampuan reduksi radikal bebas, maka semakin rendah absorbansi yang dihasilkan [22,23].

Pada kurva aktivitas antioksidan DPPH, terlihat bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak diikuti dengan meningkatnya persen inhibisi. Konsentrasi 20 µg/mL menghasilkan inhibisi sekitar 33%, kemudian meningkat hingga lebih dari 70% pada konsentrasi 100 µg/mL. Hal ini menunjukkan hubungan berbanding lurus antara konsentrasi sampel dan kemampuan menangkap radikal bebas. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin banyak senyawa aktif yang berinteraksi dengan radikal DPPH sehingga aktivitas antioksidan meningkat [24].

Titik potong kurva pada inhibisi 50% berada di sekitar konsentrasi 40 µg/mL, yang sesuai dengan nilai IC₅₀ sebesar 40,36 µg/mL. Nilai tersebut termasuk kategori antioksidan sangat kuat karena berada di bawah 50 µg/mL. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak herba binara berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif anti-aging, karena antioksidan berperan penting dalam menekan pembentukan radikal bebas penyebab penuaan dini, kerusakan kolagen, dan penurunan elastisitas kulit. Secara keseluruhan, kedua kurva menunjukkan bahwa ekstrak binara memiliki aktivitas antioksidan yang konsentrasi-dependent dan efektif dalam menangkap radikal bebas, sehingga berpotensi digunakan dalam formulasi nanoCream anti-aging [25].

Uji Organoleptis

Hasil pemeriksaan organoleptis menunjukkan bahwa seluruh formula nanoCream, baik blanko (F0) maupun formula yang mengandung ekstrak herba binara (*Artemisia vulgaris L.*), memiliki karakteristik fisik yang stabil selama masa pengamatan. Tidak ditemukan perubahan warna, aroma, maupun konsistensi pada setiap formula dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4, yang menandakan bahwa sediaan memiliki stabilitas fisik yang baik selama penyimpanan [23].

Perbedaan warna yang muncul antar formula terutama dipengaruhi oleh variasi konsentrasi ekstrak herba binara yang digunakan. Formula dengan konsentrasi ekstrak lebih rendah (F1 dan F2) menunjukkan warna hijau muda, sedangkan formula dengan konsentrasi ekstrak lebih tinggi (F3 dan F4) menunjukkan warna hijau pekat. Hal ini sesuai dengan teori bahwa peningkatan konsentrasi bahan aktif dari bahan alam akan memperkuat intensitas warna sediaan, tanpa memengaruhi stabilitas fisik krim secara keseluruhan. Warna yang konsisten selama penyimpanan juga mengindikasikan bahwa tidak terjadi degradasi signifikan pada senyawa aktif ekstrak [24].

Aroma seluruh formula tetap khas dan tidak berubah selama penyimpanan, menunjukkan komponen volatil dalam ekstrak maupun basis krim stabil tanpa oksidasi atau degradasi. Konsistensi seluruh formula tetap semi padat, yang sesuai untuk sediaan topikal karena mudah diaplikasikan dan menandakan sistem emulsi *nanoCream* stabil tanpa pemisahan fase [25]. Secara keseluruhan, penambahan ekstrak etanol herba binara hingga konsentrasi 10% tidak menimbulkan perubahan negatif terhadap sifat fisik sediaan. Hasil ini sesuai dengan Ansel et al., Lachman et al., dan Rowe et al. yang menyatakan bahwa kestabilan warna, aroma, dan konsistensi merupakan indikator penting keberhasilan formulasi krim serta penerimaan kosmetik oleh pengguna [26].

Uji pH

Hasil pengukuran pH *nanoCream* ekstrak etanol herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) selama 4 minggu penyimpanan menunjukkan nilai yang relatif stabil pada seluruh formula (F1–F4). Rentang pH yang diperoleh berada pada 6,6–6,8 dengan nilai rata-rata berkisar antara 6,68–6,74. Tidak terdapat fluktuasi yang signifikan selama masa penyimpanan, sehingga dapat disimpulkan bahwa formulasi memiliki stabilitas pH yang baik [27].

Nilai pH berada dalam rentang fisiologis kulit (5–7) sehingga aman untuk penggunaan topikal dan meminimalkan risiko iritasi. pH terlalu asam dapat menyebabkan perih/iritasi, sedangkan pH terlalu basa dapat mengganggu mantel asam kulit dan menyebabkan kekeringan atau bersisik. Stabilitas pH juga menunjukkan tidak adanya degradasi signifikan pada komponen aktif maupun basis krim [23].

Kestabilan pH selama penyimpanan mengindikasikan bahwa sistem *nanoCream* yang diformulasikan mampu mempertahankan keseimbangan kimia antara fase minyak, fase air, surfaktan, serta ekstrak tanaman. Hal ini penting karena perubahan pH dapat memengaruhi stabilitas emulsi, viskositas, serta efektivitas zat aktif. Dengan demikian, berdasarkan hasil uji pH, *nanoCream* ekstrak herba binara memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan topikal dan layak dikembangkan lebih lanjut sebagai produk anti-aging berbasis herbal [28].

Uji Viskositas

Hasil pengukuran viskositas *nanoCream* ekstrak etanol herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) menunjukkan bahwa nilai viskositas meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak pada masing-masing formula. Formula F1 dan F2 memiliki viskositas yang relatif lebih rendah dibandingkan F3 dan F4, sedangkan formula dengan konsentrasi tertinggi menunjukkan viskositas paling besar. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan ekstrak berkontribusi terhadap peningkatan kekentalan sediaan. Peningkatan viskositas tersebut dapat disebabkan oleh interaksi antara senyawa aktif dalam ekstrak dengan basis krim, terutama pada fase air dan fase minyak yang distabilkan oleh surfaktan. Selain itu, viskositas juga dipengaruhi oleh nilai pH formulasi, di mana pH yang lebih tinggi cenderung meningkatkan kekentalan krim. Hubungan antara pH dan viskositas ini penting karena perubahan pH dapat memengaruhi struktur jaringan emulsi dan ikatan antarpartikel dalam sistem *nanoCream*.

Viskositas memengaruhi kenyamanan sediaan topikal. Viskositas terlalu rendah membuat krim mudah mengalir, sedangkan terlalu tinggi menghambat daya sebar [29]. Hasil uji menunjukkan semua formula masih memiliki konsistensi yang sesuai, dengan daya sebar dan daya lekat yang baik. Viskositas yang lebih tinggi meningkatkan daya lekat tetapi menurunkan daya sebar, sehingga diperlukan keseimbangan optimal [30]. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Lachman, Lieberman, dan Kanig yang menyatakan bahwa viskositas merupakan parameter penting dalam evaluasi stabilitas fisik sediaan semipadat karena berpengaruh langsung terhadap stabilitas emulsi dan penerimaan pengguna. Selain itu, Ansel et al. menjelaskan bahwa viskositas sediaan topikal dipengaruhi oleh komposisi formulasi, pH, serta konsentrasi bahan aktif [31].

Uji Iritasi

Hasil uji iritasi terhadap sukarelawan menunjukkan bahwa *nanoCream* ekstrak etanol herba binara pada konsentrasi 10% (F4) tidak menimbulkan reaksi iritasi pada seluruh responden selama periode pengamatan minggu ke-1 dan ke-2. Seluruh sukarelawan tidak menunjukkan tanda-tanda iritasi seperti kemerahan, rasa gatal, perih, maupun pembengkakan pada area kulit yang diuji. Hasil serupa juga ditunjukkan pada sediaan krim pembanding dengan konsentrasi 10%, yang seluruhnya dinyatakan tidak mengiritasi.

Tidak ditemukannya reaksi iritasi mengindikasikan bahwa formulasi *nanoCream* memiliki tingkat keamanan

yang baik untuk penggunaan topikal. Hal ini dapat dikaitkan dengan nilai pH sediaan yang berada dalam rentang pH fisiologis kulit (5–7), sehingga tidak mengganggu keseimbangan mantel asam kulit. Selain itu, penggunaan sistem *nanoCream* memungkinkan distribusi zat aktif yang lebih merata dan terkendali pada permukaan kulit, sehingga dapat mengurangi risiko iritasi yang disebabkan oleh konsentrasi lokal zat aktif yang terlalu tinggi.

Hasil uji iritasi ini sejalan dengan pendapat Ansel et al. yang menyatakan bahwa sediaan topikal yang memiliki pH sesuai dengan pH kulit serta stabil secara fisik cenderung memiliki tingkat iritasi yang rendah. Penelitian oleh Lachman, Lieberman, dan Kanig juga melaporkan bahwa stabilitas formulasi dan kesesuaian komposisi bahan dasar krim berperan penting dalam menurunkan potensi iritasi kulit [31, 32]. Dengan demikian, berdasarkan hasil uji iritasi, *nanoCream* ekstrak etanol herba binara pada konsentrasi hingga 10% dapat dinyatakan aman dan layak untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai sediaan anti-aging berbasis herbal.

5. KESIMPULAN

Ekstrak etanol herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 40,36 ± 1,21 µg/mL. *NanoCream* yang diformulasikan menunjukkan stabilitas fisik yang baik selama penyimpanan, ditandai dengan karakteristik organoleptis yang stabil, nilai pH yang sesuai dengan pH kulit (6,6–6,8), serta viskositas yang meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi ekstrak. Selain itu, hasil uji iritasi menunjukkan bahwa *nanoCream*, termasuk pada konsentrasi ekstrak tertinggi (10%), aman digunakan secara topikal dan tidak menimbulkan reaksi iritasi. Dengan demikian, *nanoCream* ekstrak etanol herba binara berpotensi dikembangkan sebagai sediaan anti-aging berbasis herbal yang stabil, aman, dan efektif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami segenap tim mengucapkan terimakasih kepada Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam selaku pihak yang telah memberikan fasilitas untuk menjalankan program penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Marbun RA, Anggraeni R, Sihombing YR. Socialization and Education on Hydrogel Nanokitosan from Belut Sawah (*Monopterus albus*) Extract as a Future Anti-Aging Candidate. JURNAL PENGEMAS KESTRA (JPK). 2025 Dec 31;5(2):225-30.
- [2] Firdaus SM, Permadi A. Potensi Serum Antiaging dari Berbagai Jenis Tanaman. Journal of Pharmacopolium. 2024 Nov 13;7(2).
- [3] Adetuyi BO, Adebayo PF, Olajide PA, Atanda OO, Oloke JK. Involvement of free radicals in the ageing of cutaneous membrane. World News of Natural Sciences. 2022;43:11-37.
- [4] Sriram R, Gopal V. Aging skin and natural bioactives that impede cutaneous aging: a narrative review. Indian Journal of Dermatology. 2023 Jul 1;68(4):414-24.
- [5] Fernández-Varela-Gómez F, Sandoval-García A, Cabrera-Rios KV. Signs of skin aging: a review. International Journal of Research in Medical Sciences. 2024 Jul;12(7):2674.
- [6] Situmorang NB, Marbun RA. Formulation and Evaluation of Maggot Extract *NanoCream* (*Hermetia illucens*) as a Future Anti-Aging Candidate. Jurnal Farmasimed (JFM). 2025 Apr 30;7(2):143-50.
- [7] George J, Sneed K, Pathak Y. The skin aging process and anti-aging strategies. Biomed. J. Sci. Tech. Res. 2022;42:33377-86.
- [8] Bjørklund G, Shanaida M, Lysiuk R, Butnariu M, Peana M, Sarac I, Strus O, Smetanina K, Chirumbolo S. Natural compounds and products from an anti-aging perspective. Molecules. 2022 Oct 20;27(20):7084.
- [9] Luo Y, Liu XC, Li YJ, Wang YJ, Qiu MH, Peng XR. Advances in natural products with anti-skin photoaging: mechanisms, phytochemical diversity, and therapeutic potential. Phytochemistry Reviews. 2025 Aug 7:1-26.
- [10] Sihombing YR, Siska F. Activity Test of Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) on Lymphocyte Proliferation and Immunoglobulin G Expression as an Immunostimulatory Agent. JURNAL FARMASIMED (JFM). 2025 Nov 13;8(1):220-7.
- [11] Marbun RA, Sitorus P. Immunomodulatory effect of *Artemisia vulgaris* L. ethanol extract and its marker compound on antibody and cytokine release in non-immunosuppressed and immunosuppressed rats. Tropical Journal of Natural Product Research. 2025 Mar 1;9(3).
- [12] Resende DI, Ferreira M, Magalhães C, Lobo JS, Sousa E, Almeida IF. Trends in the use of marine ingredients in anti-aging cosmetics. Algal Research. 2021 May 1;55:102273.
- [13] Hitri IZ, Simbolon IB. -Systematic Literature Review: Analisis Potensi Tanaman Tropis Indonesia sebagai

- Bahan Aktif Antioksidan dan Anti-Aging dalam Formulasi Serum. *Jurnal Penelitian Inovatif*. 2026 Feb 5;6(1):53-60.
- [14] Darajat NZ, Chaerunnisa AY, Abdassah M. Kosmesetikal dengan zat aktif dalam sistem liposom. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*. 2022 Jun 17;14(1):10-20.
- [15] Nur H, Dalimunthe GI, Rani Z, Yuniarti R. Formulation of nano*Cream* whitening preparation from a combination of yam starch (*Pachyrhizus erosus* L.) and rice starch (*Oryza sativa* L.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 2024 Dec 20:747-66.
- [16] Hayat M, Nawaz A, Ullah M, Latif MS, Almuhayawi MS, Zengin G, Almehayawi MS, Al Jaouni SK, Selim S, Farid A. Synthesis and formulation design of Sideroxylon mascatense branches extract mediated nano-emulsion *Cream* : Characterization, antimicrobial, wound healing and antidiabetic activities assessment. *Waste and Biomass Valorization*. 2025 Dec;16(12):6529-45.
- [17] Mok ZH. The effect of particle size on drug bioavailability in various parts of the body. *Pharmaceutical Science Advances*. 2024 Dec 1;2:100031.
- [18] Putri IA. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% batang nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Research*. 2023 Dec 20;1(2):1-6.
- [19] Agustin FD, Indratmoko S, Yulianto AN. Formulasi Dan Evaluasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Jeruk Lemon (*Citrus Limon* L.) dan nanosqualene sebagai anti-aging. *Sains indonesia*. 2024 Aug 19;2(4):10-27.
- [20] Choirunisa FA, Widyaningrum I, Widiyana AP. Uji Stabilitas Fisik dan Kimia Krim Asam Oleanolik Dengan Berbagai Konsentrasi Cera Alba. *Jurnal Bio Komplementer Medicine*. 2025;12(2).
- [21] Wahyuningrum R, Ilyas IL, Pratiwi IS, Sartika D, Sani F, Firdaus H, Sari RP, Sari WW, Syafira NA, Waris AA, Aulia DA. Review Artikel: Viskositas Sediaan Farmasi (Emulsi, Suspensi, Krim, Gel, Pasta). *Jurnal Kolaboratif Sains*. 2025 Dec 17;8(12):8011-9.
- [22] Aulia N, La Basy L, Dusra E, Mewar D, Malisngorar MS. Formulasi Emulgel Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) Menggunakan Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent. *JURNAL KESEHATAN MALUKU HUSADA*. 2025 Dec 9;3(2).
- [23] Oktavia AI, Salwa R, Putri S. Characteristics Of Nano*Cream* Sunscreen Combining Kepok Banana Corm And Red Watermelon Mesocarp. *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya*. 2025 Mar 30;7(1):53-60.
- [24] Wijayanti S, Mustamin F, Luthfi M. Physical Stability Test of Anti-Acne *Cream* from Ethanol Extract of Seruni Leaves (*Spaghneticola trilobata*) on Different Bases. *JURNAL FARMASIMED (JFM)*. 2025 Nov 13;8(1):370-6.
- [25] Al-Barghouthy EY, Hamed S, Mehayar GF, AlKhatib HS. Comparative Evaluation of Spreadability Measurement Methods for Topical Semisolid Formulations/A Scoping Review. *Gels*. 2025 Dec 12;11(12):1006.
- [26] Al-Smadi K, Ali M, Zhu J, Abdoh A, Phan K, Mohammed Y. Advances in characterization of transdermal and topical products using texture analyzer systems. *AAPS PharmSciTech*. 2025 Jun 3;26(5):157.
- [27] Sarma SK, Subba T, Hazra N, Pradhan A, Bhattacharjee T. Anti-aging activity of various topical nano herbal formulations. *UNIVERSAL JOURNAL OF PHARMACEUTICAL SCIENCES AND RESEARCH*. 2023 Jun 30;9(1):21-7.
- [28] Nguyen D, Kumar M. Formulation and evaluation of nanoemulsion-based *Cream* using green ingredients exhibiting enhanced performance characteristics. *Colloid Journal*. 2025 Apr;87(2):302-14.
- [29] Tanuwidjaja T. Development of Anti-Aging *Cream* Preparations with Active Substances from Plant Extracts: Physicochemical Review and Potential Applications. *Jurnal eduhealth*. 2023 Aug 26;14(03):1310-25.
- [30] Thomas NA, Muâ A, Latif MS, Hutuba AH, Susanti S. Formulasi dan uji stabilitas fisik krim pelembab ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 2024 Jan 19;4(1).
- [31] Tungadi R, Pakaya MS. Formulasi dan evaluasi stabilitas fisik sediaan krim senyawa astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 2023 Mar 8;3(1).
- [32] Ciptaningrum SR, Adjeng AN, Oktoba Z, Nurmasuri N, Widodo AR, Athallah MM. Potensi Senyawa Antioksidan Pada Tanaman Herbal Terhadap Formulasi Sediaan Kosmetik Dan Nanokosmetik Sebagai Upaya Anti-Aging Kulit. *Sains Medisina*. 2024 Jun 30;2(5):148-63.