



Pemanfaatan Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) pada Formulasi Nanokrim dan Evaluasi Fisik Sediaan

Sri Fitrianingsih^{1*}, Elisa Dyah Setiani², Yulia Pratiwi³, Rakhmi Hidayati⁴

¹⁻⁴Institut Teknologi Kesehatan Cendekia Utama Kudus, Indonesia

*Penulis Korespondensi: fitrianingsih.sri96@gmail.com

Abstract. Sunflower plants (*Helianthus annuus* L.) are annual plants from the Asteraceae family. This plant is cultivated as an oil producing plant. Sunflower seed oil is an excellent source of vitamin E. This vitamin is highly fat-soluble and contains flavonoid antioxidants, which prevent skin cell damage due to free radicals and help hydrate and regenerate skin cells. Nanocream is a nanoemulsion or o/w or o/m colloidal dispersion in semisolid form and consists of an oil phase dispersed into a water phase or vice versa forming droplets with a diameter of 10-100 nm. This research aims to determine the formulation and physical evaluation of sunflower seed oil nanocream (*Helianthus annuus* L.). The nanocream preparation was formulated into 4 formulations, namely with concentrations of 2.5%, 5% and 7.5%. The characteristics of the physical properties of nanocream include organoleptic test, homogeneity test, pH test, adhesion test, spreadability test, cream type test and viscosity test. The research results showed that the nanocream formulation had a pH value of 8.30-8.86, in the adhesion test it had a value of 4.7-11.04 seconds. In the test the spreadability of the nanocream preparation formulation had a value of 3.8-5.1 cm, in the cream type test the sunflower seed oil nanocream formulation made had the oil-in-water (O/W) emulsion type and in the viscosity test the nanocream made had the value 3.8-5.1 cm. formulation has a value of 3336.6-5455.2 cPs. There is the best nanocream preparation formulation that meets the physical characteristics of nanocream, namely F3.

Keywords: Antioxidant; Nanocream; Oil-in-Water Emulsion ; Sunflower Seed Oil; Vitamin E

Abstrak. Tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) merupakan tanaman semusim dari suku Asteraceae. Tanaman tersebut dibudidayakan sebagai tanaman penghasil minyak. Minyak biji bunga matahari merupakan sumber vitamin E yang sangat baik. Vitamin ini sangat larut dalam lemak dan mengandung antioksidan flavonoid, yang mencegah kerusakan sel kulit akibat radikal bebas serta membantu menghidrasi dan meregenerasi sel kulit. Nanokrim adalah suatu nanoemulsi atau dispersi koloid m/a atau a/m yang berbentuk semisolid dan terdiri dari fase minyak yang terdispersi ke dalam fase air atau sebaliknya membentuk droplet dengan diameter sebesar 10-100 nm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi dan evaluasi fisik nanokrim minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). sediaan nanokrim diformulasikan menjadi 4 formulasi yaitu dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 7,5% karakteristik sifat fisik pada nanokrim meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, uji tipe krim dan uji viskositas. Hasil menunjukkan pada formulasi sediaan nanokrim memiliki nilai pH 8,30-8,86, pada uji daya lekat memiliki nilai 4,7-11,04 detik. Pada uji daya sebar formulasi sediaan nanokrim memiliki nilai 3,8-5,1 cm, pada uji tipe krim formulasi nanokrim minyak biji bunga matahari yang dibuat mempunyai tipe emulsi minyak dalam air (M/A) dan pada uji viskositas formulasi nanokrim mempunyai nilai 3336,6-5455,2 cPs. Terdapat formulasi terbaik sediaan nanokrim yang memenuhi karakteristik fisik nanokrim yaitu F3.

Kata kunci: Antioksidan; Emulsi Minyak dalam Air; Minyak Biji Bunga Matahari; Nanokrim; Vitamin E

1. LATAR BELAKANG

Indonesia mempunyai berbagai jumlah tanaman bahkan ribuan tanaman yang dapat berpotensi sebagai obat. Berdasarkan penggunaan obat tradisional dan berbagai penelitian ilmiah, tanaman bunga matahari memiliki berbagai manfaat obat tradisional baik dalam terapi farmakologis yang digunakan untuk oral maupun topikal. Pemanfaatan obat tradisional dalam bidang terapeutik telah lama dilakukan oleh masyarakat Indonesia, sehingga hasil dan manfaatnya dapat langsung dirasakan secara langsung hingga saat ini terus berkembang seiring berjalannya waktu. Sudah saatnya kita mengembangkan, memanfaatkan dan melestarikan potensi tanaman obat yang ada di Indonesia (Kurniawan, 2021).

Tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) merupakan tanaman semusim dari suku Asteraceae. Tanaman tersebut dibudidayakan sebagai tanaman penghasil minyak (Seiler & Marek, 2015). Menurut penelitian Zenny (2021) mengemukakan bahwa minyak bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) dapat meningkatkan nilai SPF yang cukup relevan. Selain minyak bunga matahari minyak biji bunga matahari juga merupakan salah satu bahan alami untuk melindungi kesehatan kulit yang memiliki kandungan vitamin E (Thomas, 2017). Vitamin E diketahui memiliki sifat sebagai antioksidan dan tabir surya. Produk tabir surya dari berbahan alami dinilai paling aman dan terjangkau dibandingkan produk berbahan kimia. Tabir surya yang mempunyai nilai $SPF \geq 4$ mampu melindungi kulit dari paparan sinar UV sebagai antioksidan (Khotimah, 2018).

Sinar UV merupakan salah satu gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh matahari. Sinar Ultraviolet (UV) ialah radiasi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh matahari. Sinar ultraviolet tidak semuanya dapat mencapai permukaan bumi. Sinar ultraviolet mempunyai frekuensi dalam daerah 10¹⁵ Hz sampai 10¹⁶ Hz atau dalam daerah panjang gelombang 100 – 400 nm. Gelombang ini dihasilkan oleh atom dan molekul dalam nyala listrik. Matahari adalah sumber utama yang memancarkan sinar ultraviolet di permukaan bumi, lapisan ozon yang ada dalam lapisan atas atmosferlah yang berfungsi menyerap sinar ultraviolet dan meneruskan sinar ultraviolet yang tidak membahayakan kehidupan di bumi. Walaupun demikian, jika kita terlalu sering terkena sinar matahari, maka sinar ultraviolet dapat menyebabkan perubahan warna kulit menjadi kehitam-hitaman (Bambang, 2016).

Kulit adalah bagian terbesar yang menutupi seluruh tubuh dan melindungi tubuh dari segala jenis rangsangan maupun kerusakan serta dari kehilangan kelembaban. Cahaya matahari mengandung sinar ultraviolet dan melindungi terhadap mikroorganisme serta menjaga keseimbangan tubuh terhadap lingkungan (Pearce, 2009). Jika kulit terkena sinar matahari secara langsung selama 25-40 menit maka, kulit bisa berubah warna menjadi sedikit kecokelatan. Cara menghindari kulit terbakar dari sinar matahari maka perlu diberikan sediaan jenis topikal (Meyliana, 2019).

Sediaan topikal adalah sediaan obat yang digunakan atau diaplikasikan pada kulit dengan cara dioles, ditaburkan, atau diusap. Pemberian obat topikal bertujuan untuk memberikan efek lokal. Pemilihan bahan dasar (vehikulum) sediaan obat topikal merupakan hal yang sangat penting, tergantung pada sifat dari zat aktif obat, kondisi penderita, luas area kulit yang akan diaplikasikan. Vehikulum pada sediaan topikal merupakan pembawa zat obat agar dapat kontak dengan kulit. Walaupun bersifat in-aktif, vehikulum pada sediaan topikal dapat memberikan efek yang menguntungkan bagi kulit. Sediaan topikal mengandung zat

pembawa yang mudah dioleskan, mudah dibersihkan, tidak mengiritasi serta menyenangkan secara kosmetik. Sediaan topikal ada berbagai macam yaitu gel, krim, lotion, dan pasta (Yanhendri & Yenny, 2012).

Krim ada dua tipe yakni krim tipe M/A dan tipe A/M. Krim yang dapat dicuci dengan air adalah tipe minyak dalam air (M/A), ditujukan untuk penggunaan kosmetika dan estetika (Abdulkarim et al., 2014). Sifat umum sediaan krim ialah mampu melekat pada permukaan tempat pemakaian dalam waktu yang cukup lama sebelum sediaan ini dicuci atau dihilangkan. Krim dapat memberikan efek mengkilap, berminyak, melembabkan, dan mudah tersebar merata, mudah berpenetrasi pada kulit, mudah/sulit diusap, mudah/sulit dicuci air (Duraivel et al., 2014). Kerugian krim yang tidak bisa memberikan efek optimal sehingga diperlukan pengembangan teknologi.

Saat ini nanoteknologi sedang banyak diminati untuk diteliti. Istilah ‘nanoteknologi’ dapat didefinisikan sebagai desain, karakterisasi, produksi, aplikasi material dan sistem-sistem dengan cara mengendalikan bentuk dan ukuran pada skala nano. Salah satu produk dari nanomaterial adalah nanopartikel (Dwandru & Janah, 2018). Nanopartikel adalah partikel yang berukuran 1 sampai 100 nanometer. Dalam nanoteknologi suatu partikel didefinisikan sebagai objek kecil yang berperilaku sebagai satu kesatuan terhadap sifat dan transportasinya. Nanopartikel jauh lebih kecil dari panjang gelombang cahaya tampak (400-700 nm), sehingga nanopartikel tidak dapat dilihat dengan mikroskop (Putra et al., 2020). Solusi untuk mengatasi kelemahan dari sediaan krim perlu dibuat sediaan krim dengan tambahan teknologi nano.

Nanokrim adalah salah satu formulasi topikal farmasi yang diaplikasikan secara eksternal. Nanokrim merupakan disperse koloid minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M) yang memiliki rentang diameter droplet sebesar 20-500 nm yang terbentuk dari proses disperse dari satu fase cair ke dalam fase cair lainnya untuk membentuk droplet. Sediaan nanokrim mempunyai kelebihan yaitu penghantaran bahan aktif pada sediaan dapat lebih tepat ke sasaran dengan efek samping yang minim/kecil, Peneliti di bidang nanoteknologi juga menemukan bahwa nanopartikel dapat menembus penghalang stratum korneum dan sifat fisikokimia dari nanopartikel dapat mempengaruhi penetrasi, translokasi sistemik, dan toksisitas (Duraivel et al., 2014). Oleh karena itu, dipilih bentuk sediaan nanokrim karena penghantaran bahan aktif yang lebih bagus dengan efek samping yang lebih kecil.

2. KAJIAN TEORITIS

Bunga matahari termasuk tumbuhan satu musim dengan tinggi 3-5 m tergantung dari jenis varietasnya. Memiliki daun tunggal yang lebar dan batang yang tegak, jarang bercabang, berbentuk bulat, kuat, biasanya berdiameter 3 cm hingga 10 cm, menghasilkan rambut-rambut kasar dan memiliki punggung longitudinal yang ramping (Sandanoval, 2023).

Minyak biji bunga matahari kaya akan protein, lemak, dan karbohidrat. Minyak bunga matahari memiliki 91% lebih banyak asam lemak tak jenuh dibandingkan asam oleat dan linoleat yang ditemukan dalam minyak kedelai, kacang tanah, jagung, dan kelapa sawit, menjadikannya minyak yang menyehatkan (Khotimah, 2018). Minyak biji bunga matahari mengandung senyawa metabolit sekunder berupa senyawa fenolik, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid (Snafi, 2018).

Minyak biji bunga matahari merupakan sumber vitamin E yang sangat baik. Vitamin ini sangat larut dalam lemak dan mengandung antioksidan flavonoid, yang mencegah kerusakan sel kulit akibat radikal bebas serta membantu menghidrasi dan meregenerasi sel kulit (Irma, 2018). Selain itu biji bunga matahari juga dapat membantu melindungi kulit dari oksidasi sel yang merusak kulit, β -sitosterol yang dapat membantu memproduksi melanin dan antioksidan sebagai penangkal radikal bebas (Wulandari & Ariyani, 2020).

Nanokrim merupakan formulasi krim topikal yang menggabungkan teknologi nanopartikel untuk meningkatkan efektivitas penghantaran zat aktif ke dalam kulit. Nanopartikel dalam nanokrim dapat berupa berbagai jenis, seperti nanopartikel polimer, lipid nanopartikel (misalnya *solid lipid nanoparticles* dan *nanostructured lipid carriers*), nanokristal, maupun nano-emulsi. Penggunaan sistem nano dalam krim memungkinkan peningkatan penetrasi, stabilitas, dan kontrol pelepasan zat aktif dibandingkan dengan krim konvensional (Nastiti et al., 2017).

3. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, dilakukan penelitian kuantitatif dilakukan secara eksperimental dengan membuat sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan membuat sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*), kemudian dilakukan uji sifat fisik pada sediaan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya, PSA-Zeta Sizer, *magnetic stirrer*, neraca analitik, seperangkat alat gelas, alat uji homogenitas berupa *obyek glass*, alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, viscometer *Brookfield*, pH meter digital, mikropipet, Spektrofotometer UV-Vis.

Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan nanoemulsi adalah minyak bunga matahari (*Helianthus annuus* L.), tween 80 dan aquadest. Bahan yang digunakan untuk pembuatan nanokrim adalah minyak biji bunga matahari, setil alkohol, asam stearat, propil paraben, metil paraben, parafin cair, *adepts lanae*, TEA, gliserin dan aquadest.

Formulasi Sediaan Nanoemulsi

Formulasi sediaan nanoemulsi berdasarkan formula dari Fitrianingsih (2022) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Nanoemulsi Minyak Biji Bunga Matahari

Bahan	Jumlah	Kegunaan
Minyak biji bunga matahari	7,4	Zat aktif
Tween 80	74,1	Surfaktan
Aqudest ad	100	Pelarut

Sistem nanoemulsi terdiri dari fase minyak dan fase air. Teknik emulsifikasi spontan dilakukan dengan menambahkan fase minyak ke fase air. Fase minyak terdiri dari minyak biji bunga matahari dan tween 80 sedangkan fase air terdiri dari aquadest. Minyak biji bunga matahari dimasukkan ke dalam beaker glass ditambahkan tween 80 dan aquadest. Kemudian disonikasi selama 10 menit dengan suhu 400C. lalu larutan diaduk menggunakan dengan magnetic stirrer dengan suhu 400C dengan kecepatan 750 rpm (Fitrianingsih et al., 2022).

Evaluasi Nanoemulsi

Waktu Emulsifikasi

Mengukur waktu emulsifikasi dengan cara mengukur 100 ml aquadest dalam beaker glass kemudian dimixing menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 100 rpm kemudian diambil 1 mL nanoemulsi dengan mikropipet masukkan dalam aquadest sambil diamati perubahan warna pada emulsi dan dihitung waktunya hingga tercapai emulsi yang stabil menggunakan stopwatch.

Persen (%) Transmittan

Ditentukan dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dengan blangko aquadest. Sebanyak 1 ml nanoemulsi dilarutkan dalam 100 ml aquadest kemudian diaduk menggunakan magnetic stirrer dan diamati hingga stabil selanjutnya membaca transmittasi nanoemulsi dengan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 650 nm.

Uji PSA

Dilakukan dengan menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA). Kemudian larutan nanoemulsi dimasukan ke dalam kuvet, lalu dibaca ukuran partikel dan indeks polidispersitas dengan alat *Particle Size Analyzer* (PSA). Data ukuran partikel dan indeks polidispersitas yang diperoleh dalam bentuk grafik.

Formulasi Sediaan Nanokrim

Formula nanokrim minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) berdasarkan formula dari Prihantini et al. (2020)

Tabel 2. Formulasi Nanokrim Minyak Biji Bunga Matahari

Bahan	Konsentrasi %				Kegunaan
	F0	F1	F2	F3	
Nanoemulsi minyak biji bunga matahari	-	2,5	5	7,5	Zat aktif
Setil alkohol	1,5	1,5	1,5	1,5	Emulsifier
Asam stearat	5	5	5	5	Surfaktan
Propil paraben	0,05	0,05	0,05	0,05	Pengawet
Metil paraben	0,01	0,01	0,01	0,01	Pengawet
Parafin cair	0,5	0,5	0,5	0,5	Emolien
<i>Adeps lanae</i>	2,5	2,5	2,5	2,5	Emulgator
TEA	5	5	5	5	Pengemulsi
Gliserin	5	5	5	5	Humektan
Aquadest sampai	50	50	50	50	Pelarut

Keterangan:

F0: Basis (tanpa konsentrasi nanoemulsi)

F1: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi dengan konsentrasi 2,5%

F2: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi dengan konsentrasi 5%

F3: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi dengan konsentrasi 7,5%

Pembuatan formula nanokrim minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*). Krim dibuat dengan mencampurkan bahan fase minyak yaitu asam stearat, setil alkohol, adeps lanae, propil paraben dan parafin cair (A) dengan bahan fase air yaitu, metil paraben, TEA, gliserin dan aquadest (B) sedikit demi sedikit pada suhu 70⁰C. campuran A dan B diaduk dengan mixer skala 1 hingga terbentuk basis krim. Terakhir, sistem nanoemulsi minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) ditambahkan ke dalam basis krim dan diaduk hingga homogen (Prihantini et al., 2020).

Evaluasi Sifat Fisik

Uji Organoleptis

Uji ini dilakukan dengan mengamati secara visual sediaan krim yang meliputi bentuk, warna, bau, dan rasa saat dioleskan pada kulit (Mudhana & Pujiastuti, 2021).

Uji Homogenitas

Sebanyak 0,1 gram sediaan krim ditimbang dan dioleskan ke object glass, kemudian diratakan dan ditutup menggunakan deck glass. Homogenitas krim dinyatakan sebagai homogen jika tekstur krim tampak rata dan tidak menggumpal. Apabila diraba halus dan tidak ada rasa partikel-partikel yang kasar (Mudhana & Pujiastuti, 2021).

Uji pH

Untuk melakukan tes pH, digunakan pH meter. Elektroda pengukur dicelupkan sampai ujungnya tercelup semua, dan pH yang diukur dicatat. pH krim harus sebanding dengan pH kulit (Ariani et al., 2020). pH kulit berkisar antara 4,5-8 (Budianor et al., 2022)

Uji Daya lekat

Sediaan krim sebanyak 0,1 gram diletakkan di atas bagian object glass yang halus pada alat uji. Object glass yang lain diletakkan di atas krim tersebut, kemudian ditekan dengan beban 0,5 kg selama 5 menit. Ujung yang kasar pada object glass dijepitkan pada alat uji. Beban seberat 80 gram dilepaskan sehingga menarik object glass bagian bawah. Dicatat waktu yang diperlukan hingga kedua object glass terlepas (Ariani et al., 2020).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar ini dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 0,5 gr diletakkan di tengah kaca bulat dan ditutup dengan kaca transparan yang lain. Kemudian setelah itu dilanjutkan dengan menambahkan beban 200 gr di atas kaca tersebut menggunakan anak timbangan, setelah itu kemudian diukur diameter penyebarannya. Daya sebar nanokrim yang baik antara 5-7 cm (Tari & Indriani, 2023).

Uji Tipe Krim

Pengujian tipe krim dilakukan dengan cara yaitu letakkan sedikit krim diatas kaca objek lalu tambahkan 1 tetes *methylen blue*, aduk menggunakan batang pengaduk hingga tercampur. Jika metilen blue terdispersi merata artinya krim yang dibuat merupakan tipe M/A dan bila terbentuk butir-butir biru di atas kaca objek berarti tipe krim yang dibuat ialah tipe A/M (Nurfita et al., 2021)

Uji Viskositas

Pengujian viskositas krim menggunakan viskometer brookfield. Sediaan krim yang akan diuji viskositasnya dimasukkan ke dalam beaker glass 100 ml, kemudian spindle nomer 4 diletakkan di tengah beaker glass. Viskositas sediaan krim akan terbaca setelah menekan tombol “run” dan ditunggu sampai muncul hasilnya pada display alat (Hajrin et al., 2024).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang telah dilakukan yaitu pengembangan formulasi dan evaluasi fisik nanokrim minyak biji bunga matahari. Sampel minyak biji bunga matahari yang digunakan pada penelitian tersebut didapatkan dari PT. Natural Pedia. Sampel minyak biji bunga matahari kemudian dilakukan penelitian pembuatan sediaan nanoemulsi kemudian dilanjut dengan pembuatan sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari.

Evaluasi Pembuatan Sediaan Nanoemulsi Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*)

Waktu Emulsifikasi

Waktu emulsifikasi dilakukan untuk menentukan seberapa cepat formula membentuk emulsi (Shoviantari et al., 2019). Berikut data hasil waktu emulsifikasi pada sediaan nanoemulsi minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*), dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Waktu Emulsifikasi

Sampel	Waktu Emulsifikasi (detik)	Standar	Keterangan
Nanoemulsi Minyak Biji Bunga Matahari	31,07 detik	< 1 menit	Memenuhi

Waktu emulsifikasi adalah waktu yang digunakan untuk emulsi melarut dengan menggunakan dilakukan dengan membaca menggunakan alat bantu stopwatch. Waktu emulsifikasi digunakan untuk menentukan seberapa cepat formulasi membentuk emulsi (Reagan, 2021). Berdasarkan tabel 3 didapatkan waktu emulsifikasi pada formulasi sediaan nanoemulsi sebesar 31,07 detik. Hasil uji waktu emulsifikasi menunjukkan bahwa formulasi tersebut berhasil membentuk nanoemulsi minyak biji bunga matahari karena dapat terdispersi dalam waktu kurang dari 1 menit. Waktu emulsifikasi yang terbentuk cukup cepat dengan menghasilkan sistem emulsi yang jernih. Hal tersebut menunjukkan ukuran droplet yang terbentuk sudah dalam ukuran nano karena semakin jernih maka semakin kecil ukuran dropletnya (Shoviantari et al., 2019). Semakin cepat waktu emulsifikasi yang dihasilkan menunjukkan nanoemulsi yang semakin jernih. Hal ini dipengaruhi karena tween 80 yang semakin banyak sehingga mampu mempercepat pembentukan emulsi ketika kontak dengan medium (aquadest) (Zubaydah et al., 2023). Hasil pengujian yang diperoleh yaitu kurang dari 1 menit dan sudah memenuhi syarat waktu emulsifikasi yang baik (Chintalapudi et al., 2015).

Persen (%) Transmittan

Uji persen (%) transmittan dilakukan untuk menentukan kejernihan nanoemulsi yang terbentuk (Indalifiany et al., 2021). Hasil uji persen transmittan pada sediaan nanoemulsi minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Persen (%) Transmitan

Sampel	Persen Transmitan (%)	Standar	Keterangan
Nanoemulsi Minyak Biji Bunga Matahari	99,0%	>90%	Memenuhi

Hasil uji % transmitan pada tabel 4 menunjukkan bahwa sediaan nanoemulsi minyak biji bunga matahari menghasilkan dispersi yang jernih secara visual dengan nilai transmitan 99,0%. Hasil pengujian kejernihan formula nanoemulsi minyak biji bunga matahari menghasilkan dispersi jernih dengan nilai transmitan lebih dari 90%, menandakan bahwa ukuran tetesan yang dihasilkan kecil. Hal tersebut dikarenakan penggunaan tween 80 sebagai surfaktan yang mampu membentuk sistem nanoemulsi M/A secara spontan saat didispersikan dalam kulit (Shoviantari et al., 2019). Semakin tinggi komposisi minyak, maka komposisi surfaktan juga harus semakin besar agar mampu melingkupi minyak sehingga diperoleh ukuran partikel yang kecil sehingga penampilan nanoemulsi semakin jernih dengan % transmitan yang mendekati 100% (Reagan, 2021). Nilai transmitan meningkat seiring dengan menurunnya ukuran partikel, yaitu ukuran yang lebih besar menghamburkan cahaya dengan lebih kuat (Ma'arif et al., 2023).

Ukuran Partikel

Uji PSA (*Particle Size Analyzer*) bertujuan mengetahui ukuran partikel nanoemulsi yang telah dibuat (Tungadi, 2020). Data hasil uji PSA pada sediaan nanoemulsi minyak biji bunga matahari dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji Ukuran Partikel

Sampel	Ukuran Partikel	Standar (nm)	Keterangan
Nanoemulsi Minyak Biji Bunga Matahari	20,69	10-100	Memenuhi

Berdasarkan tabel 5 didapatkan nilai ukuran partikel pada formulasi sediaan nanoemulsi sebesar 20,69 nm. Hasil ukuran partikel yang diperoleh sudah memenuhi syarat ukuran partikel yang baik, di mana syarat ukuran partikel yang baik yaitu 10-100 nm (Ma'arif et al., 2023). Ukuran partikel dalam sediaan nanoemulsi dapat mempengaruhi laju pelepasan dan penyerapan obat pada saat pemakaian atau diaplikasikan di kulit. Semakin kecil ukuran partikel yang dibuat maka akan semakin cepat diserap pada tubuh, sehingga mempercepat efek terapi yang diinginkan (Singh et al., 2010). Tween 80 mampu mencegah pembesaran ukuran partikel dengan mengurangi jumlah energi bebas antar permukaan dan membentuk penghalang mekanis. Penghalang mekanis ini berfungsi untuk mencegah agregasi yang dapat menyebabkan ukuran partikel membesar (Pratiwi et al., 2018).

Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Nanokrim Minyak Biji Bunga Matahari

Uji Organoleptis

Uji organoleptis pada penelitian ini bertujuan untuk mengamati adanya warna konsistensi dan bau (Chandra et al., 2021) pada sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari. Berikut adalah hasil pengamatan hasil organoleptis nanokrim minyak biji bunga matahari, dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Pengamatan			
	Warna	Bau	Bentuk	Tekstur
F0	Putih	Khas	Kental	Lembut
F1	Putih	Khas	Kental	Lembut
F2	Putih	Khas	Kental	Lembut
F3	Putih	Khas	Kental	Lembut

Keterangan:

F0: Basis (tanpa konsentrasi nanoemulsi)

F1: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 2,5%

F2: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 5%

F3: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 7,5%

Hasil penelitian yang didapat dari sediaan nanokrim F0, F1, F2, F3 memiliki karakteristik yang hampir sama dengan bentuk kental, mempunyai tekstur lembut dengan warna putih dan memiliki bau khas basis. Formula 1-3 tidak terjadi perubahan warna pada sediaan nanokrim karena minyak biji bunga matahari yang dihasilkan memiliki warna kuning muda dan konsentrasi yang ditambahkan kedalam sediaan nanokrim pada formula 1 hanya sebesar 2,5%, formula 2 dengan konsentrasi 5% dan formula 3 dengan konsentrasi 7,5%, sehingga sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari yang dihasilkan memiliki warna yang sama pada formula 0 (basis). Hasil organoleptis nanokrim memiliki bentuk semi solid, hal ini menguntungkan karena memungkinkan pemakaian secara merata dan melekat dengan baik, mudah digunakan maupun meresap dengan baik.

Uji Homogenitas

Uji Homogenitas digunakan untuk mengetahui adanya endapan ataupun gumpalan pada suatu sediaan atau larutan (Chandra et al., 2021). Berikut hasil uji homogenitas pada sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari, dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Homogenitas
F0	Homogen
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Keterangan:

F0: Basis (tanpa konsentrasi nanoemulsi)

F1: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 2,5%

F2: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 5%

F3: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 7,5%

Dari hasil penelitian yang dapat dilihat pada tabel 7 telah dilakukan penelitian sediaan nanokrim menunjukkan bahwa hasil setiap formula dikatakan sudah memenuhi karakteristik yang homogen karena tidak terlihat adanya butiran-butiran kasar atau partikel yang tidak larut pada objek gelas. Pembuatan nanokrim ini semua bahannya tercampur rata dan tidak ada butiran.

Uji pH

Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter dicelupkan secara langsung kedalam sediaan nanokrim. Kemudian dilihat perubahan skala pada pH meter. Angka yang tertera pada skala pH meter merupakan nilai pH sediaan (Rusmin, 2021). Hasil uji pH dari sediaan nanokrim dapat dilihat dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji pH

Formula	Rerata \pm SD
F0	8,30 \pm 0,45
F1	8,79 \pm 0,02
F2	8,82 \pm 0,02
F3	8,86 \pm 0,04

Keterangan:

F0: Basis (tanpa konsentrasi nanoemulsi)

F1: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 2,5%

F2: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 5%

F3: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 7,5%

Uji pH dilakukan untuk mengetahui sifat kimia formulasi sediaan nanokrim yang mana berdasarkan SNI 16-4954-1998 syarat pH yang memenuhi syarat yaitu 3,5-8. Hasil suatu sediaan saat digunakan harus sesuai dengan parameter/ketentuan yang ada agar tidak mengiritasi kulit ketika digunakan yaitu nilai pH dengan < 3 dan apabila terlalu basa menjadi bersisik atau kering yaitu pH dengan nilai > 10 (Padmadisastra et al., 2007). Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 9 sediaan pada F0 (basis) menunjukkan pH sebesar 8,30, sedangkan sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari F1-F3 menunjukan pH 8,79-8,86. pH nanokrim cenderung basa dikarenakan ada penambahan TEA (*Triethanolamine*) yang memang mempunyai pH 8 (Rowe et al., 2006). Jadi semakin besar konsentrasi nanoemulsi yang diberikan maka pH akan meningkat.

Didapatkan hasil uji normal dan tidak homogen sehingga perlu dilanjut uji *Games Howell* yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.9 didapatkan hasil signifikan dengan $p\text{-value} > 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antar formula karena variasi konsentrasi nanoemulsi minyak biji bunga matahari tidak mempengaruhi uji pH sediaan nanokrim.

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui daya lekat nanokrim pada kulit dengan mengukur lama waktu melekat nanokrim pada alat uji daya lekat (Tungadi et al., 2023). Hasil uji daya lekat sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Rerata \pm SD	Standar (detik)	Keterangan
F0	4,7 \pm 0,2	>4	Memenuhi
F1	5,5 \pm 0,5	>4	Memenuhi
F2	8,7 \pm 0,2	>4	Memenuhi
F3	11,04 \pm 0,6	>4	Memenuhi

Keterangan:

F0: Basis (tanpa konsentrasi nanoemulsi)

F1: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 2,5% F2: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 5% F3: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 7,5%

Uji daya lekat dilakukan untuk melihat suatu sediaan berapa lama waktu yang dibutuhkan antara nanokrim dengan kulit bertahan. Sediaan nanokrim yang baik > 4 detik (Budianor et al., 2022). Hasil uji daya lekat pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa keempat sediaan memiliki nilai uji yang baik yaitu F0 nilai uji sebesar 4,7 detik, F1 menunjukkan nilai uji sebesar 5,5 detik, F2 menunjukkan nilai uji sebesar 8,7 dan F3 menunjukkan nilai uji sebesar 11,04 detik. Berdasarkan penelitian uji daya lekat nanokrim minyak biji bunga matahari didapatkan hasil pelepasan uji daya lekat yang lama. Menurut penelitian Tari & Indriani (2023) semakin lama waktu krim melekat dapat dipengaruhi oleh nilai viskositas, karena semakin tinggi nilai viskositas yang didapatkan maka semakin lama waktu krim untuk melekat. Perbedaan daya lekat dipengaruhi oleh bahan seperti bahan asam stearat yang membuat krim lebih kaku. Dari ke empat formulasi daya lekat yang paling besar yaitu pada F3 Dapat disimpulkan bahwa pada formulasi kali ini seluruh formula memiliki uji daya lekat yang baik dan memenuhi persyaratan.

Didapatkan hasil uji normal dan homogen sehingga perlu dilanjut uji *One-Way Anova*, untuk mengetahui perbedaan antar formula maka perlu dilanjutkan dengan *uji post hoc bonferoni* pada uji daya lekat yang diketahui bahwa pada F0 dan F1 menunjukan tidak terdapat perbedaan secara signifikan $p\text{-value} > 0,05$ karena F0 merupakan basis atau formulasi tanpa

konsentrasi nanoemulsi sedangkan F1 menggunakan konsentrasi nanoemulsi 2,5 %, maka dapat disimpulkan bahwa uji daya lekat pada sediaan sama atau tidak jauh berbeda. Sedangkan pada F0:F2 dan F3 menunjukan terdapat perbedaan. secara signifikan $p\text{-value} < 0,05$ menunjukkan terdapat perbedaan. F1, F2 dan F3 masing-masing menunjukan terdapat perbedaan secara signifikan $p\text{-value} < 0,05$ karena F1, F2 dan F3 mengandung konsentrasi nanoemulsi 2,5%, 5% dan 7,5% dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi nanoemulsi maka didapatkan nilai viskositas semakin tinggi dan hasil uji daya lekat semakin lama sehingga semakin kental nanokrim maka semakin lama waktu krim melekat pada kulit.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kelunakan massa krim sehingga dapat diketahui kemudahan pengolesan sediaan nanokrim saat dioleskan pada kulit (Tari & Indriani, 2023). Hasil uji daya sebar sediaan nanokrim dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Rerata \pm SD	Standar	Keterangan
F0	$3,8 \pm 0,4$	5-7	Tidak Memenuhi
F1	$5 \pm 0,4$	5-7	Memenuhi
F2	$5 \pm 1,3$	5-7	Memenuhi
F3	$5,1 \pm 0,5$	5-7	Memenuhi

Keterangan:

F0: Basis (tanpa konsentrasi nanoemulsi)

F1: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 2,5%

F2: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 5%

F3: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 7,5%

Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel 10 yang menggunakan berat beban 200 gr bahwa F0 memiliki diameter penyebaran 3,8 cm, F1 dan F2 memiliki diameter 5 cm, dan F3 memiliki diameter 5,1 cm. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa F0 tidak memenuhi persyaratan namun F1-F3 sediaan nanokrim memasuki rentang persyaratan diameter penyebaran yang baik dan dapat dioleskan pada kulit (Tari & Indriani, 2023). Pengujian daya sebar nanokrim merupakan syarat penting untuk sediaan nanokrim. Daya sebar nanokrim dapat menentukan absorpsi pada tempat pemakaian, semakin baik daya sebar maka semakin banyak nanokrim yang diabsorpsi (Junaidi, 2021).

Didapatkan hasil uji normal dan tidak homogen sehingga perlu dilanjutkan dengan uji *post hoc games howell* menunjukkan bahwa data signifikan dengan $p\text{-value} > 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan, variasi konsentrasi nanoemulsi minyak biji bunga matahari tidak mempengaruhi uji daya sebar

Uji Tipe Krim

Uji tipe krim dilakukan untuk mengetahui tipe krim yang sebenarnya (Saryanti et al., 2019). Hasil uji Tipe Krim pada sediaan nanokrim dapat dilihat pada tabel 11

Tabel 11. Hasil Uji Tipe Krim

Formula	Keterangan
F0	+
F1	+
F2	+
F3	+

Keterangan:

+: M/A

-: A/M

F0: Basis (tanpa konsentrasi nanoemulsi)

F1: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 2,5%

F2: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 5%

F3: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 7,5%

Berdasarkan pada tabel 11 hasil uji tipe krim pada F0-F3 menunjukkan *methylene blue* dapat homogen atau tersebar merata di dalam sediaan sehingga dapat dibuktikan bahwa sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari yang dibuat mempunyai tipe emulsi minyak dalam air (M/A). Tipe krim ini memiliki keuntungan yaitu lebih mudah menyebar di permukaan kulit, tidak lengkat dan mudah dihilangkan dengan pencucian (Junaidi, 2021).

Uji Viskositas

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan dari sediaan nanokrim yang diharapkan agar mudah dioleskan. Viskositas krim yang baik ditunjukkan dengan krim yang memiliki konsentrasi yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental (Saryanti et al., 2019). Hasil uji viskositas pada sediaan nanokrim dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Viskositas

Formula	Rerata \pm SD	Standar (cPs)	Keterangan
F0	3336,6 \pm 386,05	2000-50000	Memenuhi
F1	3558,2 \pm 323,22	2000-50000	Memenuhi
F2	4298,3 \pm 205,22	2000-50000	Memenuhi
F3	5455,2 \pm 95,43	2000-50000	Memenuhi

Keterangan:

F0: Basis (tanpa konsentrasi nanoemulsi)

F1: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 2,5%

F2: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 5%

F3: Formula nanokrim mengandung nanoemulsi 7,5%

Hasil uji viskositas yang didapat dapat dilihat pada tabel 12 pada F0 menunjukkan hasil 3336,6 cPs, F1 menunjukkan hasil 3558,2 cPs, F2 menunjukkan hasil 4298,3 cPs dan F3 menunjukkan hasil 5455,2 cPs yang artinya sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari memenuhi syarat. Semakin tinggi penambahan konsentrasi nanoemulsi minyak biji bunga matahari maka nilai viskositasnya semakin tinggi.

Didapatkan hasil uji normal dan homogen sehingga perlu dilanjutkan dengan uji *One- Way Anova* yang terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan *uji post hoc bonferoni* pada uji viskositas yang diketahui bahwa F0 dan F1 menunjukkan data terdistribusi tidak terdapat perbedaan yang signifikan $p\text{-value} > 0,05$. Pada F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F2, F2 dan F3 menunjukkan hasil $p\text{-value} < 0,05$ artinya bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa nanoemulsi minyak biji bunga matahari dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 7,5% mempunyai perbedaan yang signifikan. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi nanoemulsi maka semakin tinggi nilai viskositas sehingga tingkat kekentalan nanokrim dipengaruhi adanya penambahan konsentrasi nanoemulsi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uji sediaan nanoemulsi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) dapat diformulasikan menjadi sediaan nanokrim. Karakteristik fisik sediaan nanokrim minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) telah sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Namun, pada uji daya sebar, formulasi F0 tidak memenuhi persyaratan, sementara formulasi F1-F3 memenuhi persyaratan yang ada. Formulasi terbaik sediaan nanokrim yang memenuhi karakteristik fisik nanokrim adalah F3. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut. Perlu dilakukan uji stabilitas, uji iritasi dan uji *in vivo* pada hewan uji.

DAFTAR REFERENSI

- Abdulkarim, M. F., Hameem, S. M., Abdullah, G. Z., Mahdi, E. S., Chitneni, M., Yam, M. F., Faisal, A., Salman, I. M., Ameer, O. Z., Abdulsattar, M. Z., Basri, M., & Noor, A. M. (2014). Formulation and characterization of palm oil esters based nano-cream for topical delivery of piroxicam. *International Journal of Drug Delivery*, 2(4), 287–298. <https://doi.org/10.5138/ijdd.2010.0975.0215.02040>
- Budianor, B., Malahayati, S., & Saputri, R. (2022). Formulasi dan uji stabilitas sediaan krim ekstrak bunga melati putih (*Jasminum sambac* L.) sebagai anti jerawat. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i1.204>
- Chandra, D., Sinaga, T. R., Manik, T. R. A., & Aruan, T. K. (2021). Formulasi nanokrim ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr.) sebagai pelembab kulit. *Tekesnos*, 3(1), 374–385.
- Chintalapudi, R., Murthy, T. E. G. K., Lakshmi, K. R., & Manohar, G. G. (2015). Formulation, optimization, and evaluation of self-emulsifying drug delivery systems of nevirapine. *International Journal of Pharmaceutical Investigation*, 5(4), 205. <https://doi.org/10.4103/2230-973X.167676>
- Duraivel, S., & Asm Shaheda, Rabbani Basha, et al. (2014). Formulation and evaluation of antiwrinkle activity of cream and nano emulsion of *Moringa Oleifera* seed oil. *IOSR-JPBS*, 9(4). <https://doi.org/10.9790/3008-09415873>
- Dwandru, W. S., Brams, & Janah, N. M. (2018). Nano material. In *The Fairchild Books Dictionary of Interior Design* (1st ed.). Yogyakarta: UNY Press.
- Fitrianingsih, S., Widodo, G. P., & Marlina, D. (2022). Variations of tween surfactant and propylene glycol cosurfactant in topical microemulsion formulation on the penetration of ibuprofen. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(2), 122–134. <https://doi.org/10.33751/jf.v12i2.5785>
- Hajrin, W., Subaidah, W. A., & Juliantoni, Y. (2024). Formulation and characterization of nanoemulsion from *Brucea javanica* seed extract. *Formulasi dan Karakterisasi Nanoemulsi Dari Ekstrak Biji Buah Makasar (Brucea javanica* (L.) Merr.), 11(1), 117–125. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v11i1.38691>
- Indalifiany, A., Malaka, M. H., Sahidin, F., Fristiohady, A., & Andriani, R. (2021). Formulasi dan uji stabilitas fisik nanoemulgel. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis (JFSP)*, 7(3), 321–331. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v7i3.6080>
- Junaidi, W. S. (2021). Formulasi dan evaluasi sediaan nanokrim dari ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam.) sebagai anti jerawat. *Industry and Higher Education*, 3(1), 1689–1699.
- Khotimah, N. (2018). Karakterisasi asam lemak omega hasil inklusi urea dari minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus*). *Jurnal Farmasi*, 4(2), 39.
- Ma'arif, B., Azzahara, R., Rizki, F., Suryadinata, A., Wafi, A., Maulina, N., & Sugihantoro, H. (2023). Formulasi dan karakterisasi nanoemulsi ekstrak etanol 70% daun semanggi (*Marsilea crenata* C. Presl.). *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(2), 733–746. <https://doi.org/10.37874/ms.v8i2.731>
- Meyliana, (2019). Formulasi dan evaluasi sediaan nanokrim minyak canola (*Brassica napus* L.) sebagai skin anti-aging. 24(2), 84–94.

- Mudhana, A. R., & Pujiastuti, A. (2021). Pengaruh trietanolamin dan asam stearat terhadap mutu fisik dan stabilitas mekanik krim sari buah tomat. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4(2), 113–122. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v4i2.1342>
- Nurfita, E., Mayefis, D., & Umar, S. (2021). Uji stabilitas formulasi hand and body cream ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus lemairei*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 125. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v8i22021.125-131>
- Padmadisastra, Y., Syaugi, A., & Anggia, S. (2007). Formulasi sediaan salep antikeloidal yang mengandung ekstrak terfasilitasi panas microwave dari herba pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 28–31.
- Pearce, E. C. (2009). *Anatomi dan fisiologi untuk paramedis* (F. Yuniar, Ed.). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama anggotab IKAPI.
- Pratiwi, L., Fudholi, A., Martien, R., & Pramono, S. (2018). Uji stabilitas fisik dan kimia sediaan SNEDDS (Self-nanoemulsifying drug delivery system) dan nanoemulsi fraksi etil asetat kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Traditional Medicine Journal*, 23(2), 84–90. <https://doi.org/10.22146/mot.28533>
- Prihatini, M., Wibowo, D. A., & Azizah, N. F. S. (2020). Formulasi dan uji stabilitas antioksidan krim nanopartikel kitosan-ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) menggunakan metode cycling test. 88–93.
- Reagan, M. (2021). Open access Indonesian of medical reviews. 2(1), 248–253. <https://doi.org/10.37275/oaijmr.v2i1.152>
- Rowe, R. C., Shesky, P. J., Quinn, M. E., & et al. (2006). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (5th ed.). Pharmaceutical Press.
- Rusmin. (2021). Formulasi dan uji stabilitas sediaan krim ekstrak rimpang iris (*Iris pallida* Lamk.) menggunakan emulgator anionik dan nonionik. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 5(2), 182–182.
- Saryanti, D., Setiawan, I., & Safitri, R. A. (2019). Optimasi asam stearat dan tea pada formula sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 225–237. <https://doi.org/10.33759/jrki.v1i3.44>
- Seiler, G., & Marek, F. (2015). Germplasm resources for increasing the genetic diversity of global cultivated sunflower. *Helia*, 34(55), 1–20. <https://doi.org/10.2298/HEL1155001S>
- Shoviantari, F., Liziarmezilia, Z., Bahing, A., & Agustina, L. (2019). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia Vol. 4 No. 2 Desember 2017*, 60. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 69–73. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v6i22019.69-73>
- Singh, S. K., Verma, P. R. P., & Razdan, B. (2010). Glibenclamide-loaded self-nanoemulsifying drug delivery system: Development and characterization. *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 36(8), 933–945. <https://doi.org/10.3109/03639040903585143>
- Tari, M., & Indriani, O. (2023). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak sembung rambat (*Mikania micrantha* Kunth). *Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 15(1), 192–211. <https://doi.org/10.36729/bi.v15i1.1074>
- Thomas, L. (2017). Formulasi dan evaluasi sediaan nanoemulsi minyak biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) sebagai skin anti-aging. *Jurnal Farmasi*, 1(1), 38.

- Tungadi, R. (2020). *Teknologi nano sediaan liquida dan semisolida*. Jakarta: Sagung Seto.
- Tungadi, R., Sy. Pakaya, M., & D.as'ali, P. W. (2023). Formulasi dan evaluasi stabilitas fisik sediaan krim senyawa astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1), 117–124. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.14612>
- Yanhendri, & Yenny, S. W. (2012). Berbagai bentuk sediaan topikal dalam dermatologi. 39(6), 423–430.
- Zenny. (2021). Penentuan nilai SPF losion minyak bunga matahari. *Herbal Medicine Journal*, 4(1), 1–6.
- Zubaydah, W., Magistia, L., & Indalifiany, A. (2023). Formulasi dan uji karakteristik self-nanoemulsifying drug delivery system (SNEDDS) ekstrak etanol sponge *Xestospongia* sp. menggunakan tween 80 sebagai surfaktan. *Majalah Farmasetika*, 8(2), 104. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v8i2.41779>