

Pengaruh Variasi Konsentrasi Kombinasi Ekstrak Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum* L) Dan Madu (*Mel depuratum*) Terhadap Mutu Dan Stabilitas Sediaan *Eye Cream*

Jelita Kartika¹, Afi Sania Rosanti², Annajim Daskar³, Vicko Suswidianoro⁴

Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Aisyah Pringsewu

Corresponding Author: Jelita Kartika, e-mail: jelitakartika85@gmail.com

Published: November , 2025

ABSTRACT

Lingkaran hitam di bawah mata (*hiperpigmentasi periorbital*) merupakan masalah kulit yang umum dan sering diatasi dengan penggunaan *eye cream*. Bahan alami seperti buah tomat (*Solanum lycopersicum* L) yang kaya likopen dan vitamin c, serta madu (*Mel depuratum*) yang memiliki sifat humektan dan antioksidan, berpotensi menjadi kombinasi bahan aktif dalam formulasi *eye cream* yang efektif dan aman. Penelitian ini bertujuan memformulasikan *eye cream* dengan variasi konsentrasi kombinasi ekstrak tomat dan madu menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD), serta menentukan formula optimal berdasarkan mutu fisik dan stabilitas sediaan. Variabel yang diuji meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, viskositas dan stabilitas. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasetika Universitas Aisyah Pringsewu dan laboratorium Bahan Alam Universitas Aisyah Pringsewu pada bulan Juli-Agustus 2025. Hasil analisis pada penelitian ini membuat 6 fomulasi *eye cream* dengan konsentrasi ekstrak tomat dan madu 2,5:4,5 (F1), 2:5 (F2), 1:6 (F3), 1,5:5,5 (F4) dan 3:4 (F5). Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa formula optimal *eye cream* ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum* L) dan madu (*Mel depuratum*) dapat diperoleh ekstrak tomat 1% dan madu 6% menggunakan metode SLD dengan nilai optimal.

Keywords: *Eye Cream*, Ekstrak Tomat, Madu Stabilitas, *Simplex Lattice Design*

ABSTRACT

Dark circles under the eyes (*periorbital hyperpigmentation*) are a common skin issue often treated with eye cream. Natural ingredients such as tomato fruit (*Solanum lycopersicum* L), which is rich in lycopene and vitamin C, and honey (*Mel depuratum*), which has humectant and antioxidant properties, have the potential to be an effective and safe combination of active ingredients in eye cream formulations. This research objective was to formulate an eye cream with varying concentrations of tomato extract and honey using the *Simplex Lattice Design* (SLD) method, and to determine the optimal formula based on physical quality and formulation stability. The variables tested included organoleptic properties, homogeneity, pH, adhesion, spreadability, viscosity, and stability. The research was conducted at the Pharmaceuticals Laboratory and the Natural Materials Laboratory of Aisyah University of Pringsewu between July and Agust 2025. The research produced 6 eye cream formulations with tomato extract and honey concentrations as follows: F1: 2.5% tomato extract: 4.5% honey, F2: 2% : 5%, F3: 1% : 6%, F4: 1.5% : 5.5%, F5: 3% : 4%. From the results of the research, it can be concluded that the optimal eye cream formula with tomato extract (*Solanum lycopersicum* L) and honey (*Mel depuratum*) was obtained using 1% tomato extract and 6% honey, based on the SLD method with optimal values.

Keywords: Eye Cream, Tomato Extract, Honey, Stability, Simplex Lattice Design

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Mata sering disebut sebagai "jendela jiwa kita," namun salah satu masalah yang umum dihadapi oleh orang-orang dari semua usia adalah munculnya lingkaran hitam dan kerutan dibawah mata. Hiperpigmentasi periorbital dapat disebabkan oleh faktor vaskular, yaitu kondisi saat kulit yang tipis dan rapuh memperlihatkan pembuluh darah di bawah permukaannya. Secara klinis, lesi ini dapat dikenali melalui penampakan khas berwarna abu-abu atau biru keabuan yang menghasilkan rona kebiruan di sekitar mata (Sarkar *et al.*, 2016). Semakin transparan kulit, semakin gelap lingkaran yang muncul. Dalam beberapa kasus, jika produksi melanin di area sekitar mata meningkat, kondisi ini disebut hiperpigmentasi periorbital, yang memberikan tampilan lebih gelap. Lingkaran hitam dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kelelahan, stres, paparan sinar matahari yang berlebihan, kurang tidur, jam kerja yang panjang, pola makan yang tidak seimbang, dehidrasi, serta beberapa kondisi medis yang berkaitan dengan ginjal, tiroid, dan anemia (Brinda *et al.*, 2015).

Produk perawatan mata menjadi salah satu kategori kosmetik terlaris di dunia, dengan banyak krim mata yang tersedia di pasaran saat ini. Namun, penting untuk dicatat bahwa beberapa krim mata juga dapat menimbulkan efek samping yang umum, seperti kemerahan, rasa terbakar, gatal, pengelupasan, dan bengkak. *Eye cream* merupakan produk perawatan kulit yang diformulasikan khusus untuk membantu meminimalkan kerutan dan gejala penuaan lainnya serta lingkaran hitam dibawah mata (Okwani *et al.*, 2020). *Eye cream* dipilih karena mudah didapatkan dan paling sering ditemui biasanya menyerap dengan cepat karena mengandung niacinamide, kafein dan vitamin E selain itu *eye cream* mengandung vitamin C yang bermanfaat meningkatkan kecerahan dibawah mata (Hamie *et al.*, 2024). Berbagai bahan alami menjadi pilihan utama dalam pembuatan krim mata ini, termasuk kopi, lidah buaya, apel, tomat, dan teh hijau. Kandungan flavonoid dalam *eye cream* berfungsi sebagai antioksidan yang membantu mengurangi tampilan lingkaran hitam, menjadikannya pilihan yang efektif untuk merawat area sensitif ini (Arahman *et al.*, 2023).

Formulasi produk kosmetik, termasuk *eye cream*, memerlukan pemilihan bahan yang tepat untuk menentukan stabilitas, efektivitas, dan kenyamanan sediaan. Salah satu kelompok eksipien yang sering digunakan dalam sediaan krim adalah emulgator dan humektan. Emulgator berfungsi membentuk dan menstabilkan emulsi antara fase minyak dan air sehingga krim menjadi homogen, sedangkan humektan membantu menjaga kelembapan kulit dengan menarik air dari lingkungan sekitar maupun dari lapisan dermis ke permukaan kulit (Rahayu *et al.*, 2023). Contoh emulgator yang sering digunakan dalam formulasi yaitu krim dengan variasi trietanolamin dan asam stearat dapat menghasilkan sediaan yang stabil dan tidak mengiritasi. Parameter penting pH krim yang idealnya berada dalam rentang 4,5 hingga 6,5, menyesuaikan dengan pH fisiologis kulit. Formulasi dengan pH terlalu asam (<3) atau terlalu basa (>10) berisiko menyebabkan iritasi dan kekeringan pada kulit (Suherly *et al.*, 2016). Menurut Brinda dan Tanuja (2015) Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa variasi konsentrasi emulgator dapat mempengaruhi kestabilan emulsi, yang berdampak pada tekstur, daya sebar, dan daya serap sediaan serta tidak mengiritasi.

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan kimia pada produk mata yang mengandung zat kimia seperti hidrokuinon mempunyai efek samping pengelupasan epidermis kulit yang menyebabkan kulit kemerahan dan menipis adalah dengan menggantinya menggunakan bahan aktif alami. Kembalinya perhatian ke bahan aktif alami yang dikenal dengan istilah *back to nature* dianggap sebagai hal yang bermanfaat dalam industri perawatan kulit. Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan dan kosmetik. Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi menghambat reaksi oksidasi dengan cara menetralkan radikal bebas dan molekul reaktif lainnya yang dapat merusak sel-sel tubuh, termasuk sel kulit (Ariyanti *et al.*, 2020). Sehingga keberadaan antioksidan dalam tomat dapat membantu mengurangi dampak negatifnya terhadap tubuh. Salah satu aktivitas antipenuaan kulit pada tomat terdapat kandungan likopen. Likopen mampu mengendalikan radikal bebas 100 kali lebih efisien daripada vitamin E atau 12.500 kali dari pada glutathione dan digunakan sebagai antipenuaan kulit. (Nisa & Surbakti, 2016). Uji aktivitas antioksidan pada ekstrak sari tomat dengan kadar 20% memberikan stabilitas fisik yang optimal pada sediaan krim anti-aging, sehingga hal ini menunjukkan bahwa ekstrak tomat dapat mencegah penuaan dini, menyamarkan noda/flek hitam di wajah dan menghilangkan kerutan di bawah mata (Ratnasari & Puspitasari, 2018). Penelitian

lain oleh Tamara *et al* (2020) menilai aktivitas tabir surya dari krim dengan ekstrak etanol buah tomat pada konsentrasi 2%, 5% dan 10%. Hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tomat meningkatkan efektivitas krim sebagai tabir surya, yang ditunjukkan dengan peningkatan nilai *sun protection factor* (SPF).

Selain tomat, madu juga merupakan bahan alami yang memiliki potensi besar dalam perawatan kulit. Salah satu manfaat utama madu adalah kemampuannya sebagai pelembap alami. Kandungan senyawa aktif di dalam madu menjadikannya bersifat sebagai humektan, emolien, dan antioksidan (Sinulingga *et al.*, 2018). Kombinasi antara antioksidan dalam tomat dan sifat humektan dari madu dapat menjadi alternatif alami yang lebih aman dalam formulasi *eye cream* perawatan kulit, mengurangi ketergantungan pada bahan kimia yang berpotensi menimbulkan efek samping. Pada jurnal Budiono *et al* (2022) telah mereview penggunaan madu dalam sediaan kosmetik, termasuk sabun, krim, lipstik, dan hair tonic. Penambahan madu pada konsentrasi tertentu dapat meningkatkan aktivitas antibakteri, antioksidan, dan sifat lembab dari produk kosmetik tersebut. Pada hasil uji biofisik non-invasif menunjukkan bahwa produk dapat meningkatkan kelembaban, elastisitas dan kehalusan kulit secara signifikan ($p < 0,05$), melindungi pH kulit dan kandungan sebum ($p > 0,05$). Selain itu, produk mengurangi kekasaran kulit dan rata-rata ukuran pori-pori kulit secara signifikan ($p < 0,05$) serta tidak menimbulkan reaksi alergi pada sukarelawan berdasarkan hasil uji sampel selama 48 jam (Altuntaş & Yener, 2015).

Potensi zat aktif pada buah tomat dan madu sebagai antioksidan alami mendorong dilakukannya optimasi formula. Salah satu teknik optimasi yang bisa dipilih adalah metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Metode ini menggunakan bahan yang sedikit karena sudah ditentukan batas-batas penggunaan bahan dengan jumlah total bahan yang sama pada komposisi yang berbeda. Menurut Fadhilah *et al.*, (2020), metode SLD menghindarkan dari penentuan formula secara coba-coba, dengan demikian tergolong cepat dan praktis.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh variasi konsentrasi kombinasi ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L) dan madu (*Mel depuratum*) terhadap mutu dan stabilitas pada sediaan *eye cream*.

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beaker gelas (Pyrex-Amerika), gelas ukur (Pyrex-Amerika), timbangan analitik (Fujitsu-Indonesua), blender (philiphs-Beldana), tabung reaksi (Pyrex-Amerika), rak tabung, corong (Pyrex-Amerika), wadah maserasi (Faithful-Cina), erlenmeyer (Pyrex-Amerika), mortir dan stamper, cawan porselin (Pyrex-Amerika), batang pengaduk (Glass Rod-Indonesia), waterbath, *rotary evaporator* (B One-Cina), oven (B One-Cina), penjepit kayu, hot plate (Thermo-Amerika), viskometer brookfiel, incubator, tabung viskositas, tabung falcon, alat sentrifugator, pipet tetes, sudip, spatula, kertas saring, kertas ph dan wadah *cream*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah tomat, madu, etanol 96%, asam stearat, TEA, gliserin, setil alkohol, metil paraben, propil paraben dan akuades, HCl 2M, NaOH, Mg, FeCl₃, reagen dragendroff, reagen mayer.

Prosedur penelitian

Pengumpulan Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum* L) matang sempurna berwarna merah dan madu (*Mel depuratum*) dengan jenis madu hutan murni yang berasal dari wilayah Talang Padang Kabupaten Tanggamus.

Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia buah tomat ditimbang sebanyak 500 gram kemudian dimaserasi dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 5000 ml selama 1 x 24 jam. Sesekali dilakukan pengadukan. Setelah itu disaring menggunakan kertas kain sebanyak tiga kali kemudian penyaringan keempat menggunakan kertas saring dan diperoleh filtrate. Setelah diperoleh hasil penyaringan kemudian dilakukan penguapan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada tekanan rendah dengan suhu 35-

40°C untuk mendapatkan ekstrak kental dan dilanjutkan dengan *waterbath* pada suhu yang sama untuk menghasilkan ekstrak maksimal (Maong *et al.*, 2015).

Skrining Fitokimia

1. Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan 1 ml ekstrak kental ditambahkan air panas 5 ml, dididihkan selama 5 menit. Filtrat ditambahkan 1 ml HCl 2 N kemudian larutan yang diperoleh dibagi ke dalam 2 tabung reaksi. Pada tabung pertama ditambahkan 3 tetes HCl 2 N dan pereaksi Mayer, tabung kedua ditambahkan 3 tetes HCl 2 N dan pereaksi dragendroff. Uji positif menunjukkan adanya endapan merah sampai jingga (Mauliddiyah, 2021).

2. Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan 1 ml ekstrak kental ditambahkan air panas 5 ml, dididihkan selama 5 menit. Filtrat ditambahkan sedikit serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat, lalu dikocok. Uji positif ditunjukkan oleh terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Setiani & Endriyatno, 2023).

3. Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan 1 ml ekstrak kental kemudian ditambahkan air panas 5 ml lalu, dikocok secara vertikal selama 10 detik dan didiamkan. Pengamatan dilakukan terhadap busa yang terbentuk. Adanya saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil, ketika ditambahkan satu tetes asam klorida 2 N (Agustina *et al.*, 2017).

4. Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan 1 ml ekstrak kemudian ditambahkan air panas 5 ml lalu, direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 1%. Pengamatan ditunjukkan jika terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman positif mengandung tanin.

Formulasi Sediaan *Eye Cream*

Software design expert menggunakan metode SLD didapatkan hasil optimasi dari ekstrak tomat dan madu sebagai berikut: (Brinda *et al.*, 2015).

Tabel 1. Rancangan Formulasi Sediaan *Eye Cream*

Bahan	Formula (%)					Kegunaan
	F1	F2	F3	F4	F5	
Ekstrak Tomat	2,5	2	1	1,5	3	Zat aktif
Madu	4,5	5	6	5,5	4	Zat aktif
Asam stearate	10	10	10	10	10	Agent pengemulsi
Setil alcohol	2	2	2	2	2	Emolien
Trietanolamin	2	2	2	2	2	Emulgator
Gliserin	10	10	10	10	10	Humektan
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Aquadest	ad 100 ml	ad 100 ml	ad 100 ml	ad 100 ml	ad 100 ml	Solven

Pembuatan Sediaan *Eye Cream*

Timbang semua bahan yang diperlukan. Kemudian, asam stearat, setil alkohol dan propil paraben masukkan ke dalam cawan sebagai (fase minyak). Kemudian aduk hingga homogen. Selanjutnya, panaskan aquadest, tambahkan triethanolamin, gliserin dan metil paraben pada suhu (75°C) sebagai (fase air), kemudian aduk hingga homogen. Setelah itu, masukkan fase air ke dalam mortir yang sudah dipanaskan, dan campurkan fase air sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak sambil terus diaduk dengan pengaduk hingga terbentuk massa krim stabil dan homogen. Terakhir, tambahkan ekstrak

kental buah tomat dan madu dalam berbagai konsentrasi, aduk hingga homogen, dan simpan dalam wadah tertutup dengan baik (Arahman *et al.*, 2023).

Evaluasi Sediaan *Eye Cream*

1. Uji Organoleptis

Pemeriksaan uji organoleptik dilakukan dengan bantuan panca indra, meliputi bau, warna, dan tekstur. Pengujian dilakukan dengan replikasi pada masing-masing formula sebanyak tiga kali (BPOM RI, 2023).

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas ini dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan *eye cream* pada sekeping kaca transparan. Kemudian diamati, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar. Pengujian dilakukan dengan replikasi pada masing-masing formula sebanyak tiga kali (Lumentut *et al.*, 2020).

3. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter sampai batas yang telah ditentukan ke dalam sediaan *eye cream*. Sediaan topikal harus memiliki pH yang sesuai dengan Ph normal kulit yaitu 4,5-6,5. Jika pH sediaan terlalu asam akan mengakibatkan iritasi kulit, dan jika pH sediaan terlalu basa akan mengakibatkan kulit kering. Pengujian dilakukan dengan replikasi pada masing-masing formula sebanyak tiga kali (Depkes RI, 2020).

4. Uji Daya Lekat

Sediaan *eye cream* sebanyak 0,5 g diletakkan di atas *objek glass* yang telah ditentukan luasnya (olehkan pada bagian yang halus) pada alat uji. *Object glass* yang lain (bagian permukaan yang halus) diletakkan diatas *eye cream* tersebut, kemudian beban 500 g selama 5 menit. Beban seberat 80 g dilepaskan sehingga menarik *object glass* bagian bawah. Dan dicatat waktu yang diperlukan hingga *object glass* terlepas (Thomas *et al.*, 2024).

5. Uji Daya Sebar

Kaca transparan diletakan di atas kertas milimeter blok. Pada kaca tersebut diletakkan 0,5 g *eye cream*, kemudian ditutup dengan kaca transparan yang lain dan dibiarkan selama 1 menit untuk mendapatkan beberapa diameater penyebaran yang terbentuk. Kemudian dilanjutkan dengan menambahkan beban diatas kaca transparan tersebut beban 50, 100 dan 150 g dan diameter penyebaran yang terbentuk. Spesifikasi sediaan adalah *eye cream* dapat menyebar dengan mudah dan merata (Thomas *et al.*, 2024).

6. Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan dengan cara memotong kertas saring dengan ukuran (10x10 cm), kemudian dibasahi dengan lartan fenolftalein (PP) sebagai indikator. Setelah itu kertas dikeringkan. Kertas tersebut diolesi dengan 0,5 g *eye cream* pada sisi permukaan seperti lazimnya orang menggunakan krim. Buat area 2,5x2,5 cm sebanyak 3 tempat pada kertas saring yang lain, oleskan paraffin padat yang telah dilelehkan pada tepi area kertas saring yang telah dibuat. Kertas ditempelkan diatas kertas. Area ditetsi dengan menggunakan KOH amati timbulnya pada kemerahan pada bagian kertas yang telah dibasahi larutan PP. Dicatat waktu yang diperlukan mulai saat ditetsi KOH hingga munculnya warna merah (Mudhana & Pujiastuti, 2021).

7. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dengan cara menimbang sediaan krim sebanyak 100 gram. Di ukur viskositasnya dengan menggunakan viskositas brookfield dengan menggunakan spendel no.4 dengan kecepatan 12 rpm (Purnamasari *et al.*, 2020).

8. Uji Stabilitas

Sebanyak 5 ml sediaan eye cream dimasukkan kedalam tabung falcon (tabung sentrifugator) lalu, dimasukkan kedalam alat sentrifugator. Alat diatur pada kecepatan 4000 rpm selama 30 menit. Perubahan aktual dalam perencanaan dijelaskan oleh partisi tahap emulsi (Pratasik *et al.*, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Hasil rendemen ekstrak tomat (*solanum lycopersicum* L) yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 2. berikut:

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak

Simplisia	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
Tomat	500	151,54	30,308

Hasil ekstrak kental yang didapat dari serbuk tomat (*Solanum lycopersicum* L) adalah 151,54 gram dengan nilai rendemen sebesar 30,308 %. Nilai ini tergolong tinggi dan menunjukkan bahwa proses ekstraksi berjalan dengan baik serta efisien. Syarat rendemen yang baik yaitu nilainya lebih dari 10% tergantung pada jenis tanaman, pelarut dan teknik yang digunakan. Dalam penelitian sebelumnya, seperti karya tulis ilmiah (Mauliddiyah, 2021) mengenai krim berbasis ekstrak tomat, diperoleh nilai rendemen sebesar 20,84% menggunakan pelarut etanol 96% yang termasuk dalam kategori baik. Jika dibandingkan rendemen yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi kemungkinan disebabkan oleh metode ekstraksi yang menggunakan Roratory evaporator dan waterbath yang mampu memaksimalkan penguapan pelarut dan menghasilkan ekstrak yang lebih pekat. Selain itu pada penelitian Wulandari *et al.*, (2024) hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen serbuk buah tomat yang diperoleh 30%. Nilai rendemen tersebut menunjukkan bahwa proses pengolahan mampu mempertahankan sebagian besar komponen padat dari bahan baku. Sehingga produk akhir memiliki mutu yang stabil dan layak digunakan sebagai bahan baku dalam formulasi kosmetik maupun pangan. Nilai rendemen digunakan untuk mengetahui nilai ekonomis suatu produk atau bahan yang digunakan. Semakin tinggi nilai rendemennya, nilai ekonomisnya akan semakin tinggi pula sehingga pemanfaatannya bahan akan lebih murah dan efektif (Putri & Purwati, 2019).

Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia ekstrak tomat (*solanum lycopersicum* L) yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3. berikut:

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia

No	Senyawa Metabolit	Perekasi	Hasil Teoritis	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Alkaloid	Mayer+HCl Dragendro+HCl	Endapan merah sampai jingga (Tamara <i>et al.</i> , 2020)	Terbentuk endapan merah atau jingga	Positif (+)
2	Flavonoid	HCl pekat+serbuk Mg	Warna merah, kuning atau jingga (Tamara <i>et al.</i> , 2020)	Terbentuk warna kuning atau jingga	Positif (+)
3	Tanin	FeCl ₃	Coklat kehijauan atau biru kehitaman (Agustina <i>et al.</i> , 2017)	Terbentuk warna biru kehitaman	Positif (+)
4	Saponin	Aquadest	Busa yang stabil (Tamara <i>et al.</i> , 2020)	Terbentuk busa yang stabil	Positif (+)

Kriteria Dalam Penentuan Formula Optimum *Simplex Lattice Design*

Optimasi formula dilakukan dengan pendekatan simplex lattice design menggunakan software Design Exper versi 13. Formula optimum ditentukan dengan memasukkan target respon yang ingin dicapai. Target (goal) yang dapat dipilih anatara lain minimiz, maximize, target, in range dan equal to. Hasil

analisis respon mutu fisik eye cream yang meliputi pH, daya lekat, daya sebar dan viskositas dimasukkan kedalam software simplex lattice design sebagai berikut:

Tabel 4. Kriteria Dalam Penentuan Formula Optimum

Nama	Goal	Lower Limit	Uper Limit
A. Tomat	Is in range	1	3
B. Madu	Is in range	4	6
pH	none	5	6
Daya sebar	Is in range	5	7
Daya lekat	Is in range	4	21.37
Viskositas	Is in range	1817	2117

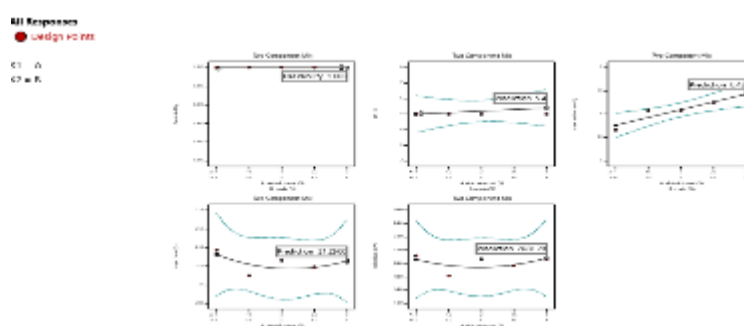
Tabel 4 menunjukkan bahwa formula optimum eye cream yang dipilih memiliki karakteristik fisik sesuai prediksi software, nilai respon semuanya berada pada rentang yang dapat diterima, sehingga formula tersebut dapat dinyatakan stabil dan layak digunakan. Hasil goal respon pH dipilih in range dengan range nilai 5-6 yang merupakan pH dari kelima sediaan eye cream, pemilihan ini dikarenakan pada range tersebut masih masuk ke dalam kriteria pH krim yaitu antara 4,5–6,5. Dalam rentang pH tersebut diharapkan bahwa sediaan eye cream yang dibuat tidak menimbulkan iritasi pada kulit karena pH yang terlalu asam ataupun basa (Widyaningrum et al., 2024). Goal respon viskositas dipilih in range dengan range nilai 2000–50.000 cP pemilihan ini dikarenakan untuk mempertimbangkan sifat fisik dari sediaan krim yang dibuat, karena pada range tersebut sediaan krim dikatakan baik. Viskositas krim yang baik ditunjukkan dengan krim yang memiliki konsentrasi yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental karena akan berpengaruh pada waktu pengolesan sediaan ke kulit. Goal respon daya sebar juga dipilih in range dengan range nilai 5-7 cm yang juga merupakan rentang daya dari kelima sediaan krim, pemilihan ini dikarenakan pada range tersebut masih masuk ke dalam kriteria daya sebar krim yaitu antara 5–7 cm. Daya sebar krim yang dapat menggambarkan kemampuan sediaan dalam menyebarkan zat aktifnya secara merata dan lebih efektif dalam menghasilkan efek terapinya. Goal respon daya lekat dipilih minimize dengan range nilai 4-21.37 detik yang merupakan waktu daya lekat dari kelima sediaan krim, pemilihan ini dikarenakan pada range tersebut memenuhi syarat dan mendekati nilai terendah dari kriteria daya lekat krim yang baik yaitu >4 detik. Hal tersebut akan berhubungan dengan lama waktu kontak eye cream dengan kulit hingga efek terapi yang diinginkan tercapai.

Formula Optimum *Simplex Lattice Design*

Adapun hasil dan grafik dari formula optimum menggunakan software Design Exper versi 13 Sebagai berikut.

Tabel 5. Formula Optimum

No	Tomat (%)	Madu (%)	pH	Daya sebar	Daya lekat	Viskositas	<i>desirability</i>
1	1.000	6.000	5	5.762	21.266	1.997	1.000



Gambar 1. Grafik Formula Optimum

Berdasarkan hasil tabel 5 nilai desirability yang diperoleh dari optimasi ini adalah 1,000. Nilai desirability merupakan nilai yang memiliki arti untuk menunjukkan kemampuan program tersebut untuk dapat menghasilkan produk yang dikehendaki semakin optimal (Wulandari et al., 2024). Dalam menentukan formula sediaan eye crem yang paling optimal dapat dilihat dengan nilai

desirability yang mendekati nilai 1,0 (satu). Hasil optimasi pada penelitian ini memberikan proporsi ekstrak tomat 1% dan madu 6% sebagai formula optimal dengan metode Simplex Lattice Design yang diolah dengan software Design expert versi 13. Sehingga diprediksi nilai pH 5, daya sebar 5,762 cm, daya lekat 21.325 detik, dan viskositas 2061,286 cP.

Grafik pada gambar 1 menunjukkan pola optimasi dari berbagai faktor terhadap respon yang diinginkan. Setiap grafik pada software Design Expert Versi 13 memepresentasikan pengaruh variabel bebas (tomat dan madu) terhadap variabel respon (viskositas, daya lekat, daya sebar dan pH). Optimal dicapai pada titik kombinasi seperti yang tertera ditabel dengan desirability paling tinggi. Nilai desirability sebesar 1.000 menunjukkan bahwa formula yang dipilih merupakan kombinasi komposisi yang memenuhi seluruh kriteria respon secara maksimal. pH dengan prediksi 5,0 brada pada kisaran yang aman untuk sediaan topikal mata (4,5-6,5) sehingga dapat meminimalkan risiko iritasi. Daya sebar dengan prediksi 5,762 cm berada dalam kisaran yang baik untuk sediaan krim mata, dimana daya sebar yang optimal memudahkan aplikasi dan meningkatkan kenyamanan. Menurut Dewi et al.,(2020) daya sebar yang terlalu rendah akan menyulitkan distribusi krim, sedangkan yang terlalu tinggi dapat menurunkan waktu kontak bahan aktif dengan kulit. Daya lekat prediksi 21,32 detik nilai termasuk sediaan topikal yang memerlukan waktu kontak memadai agar bahan aktif terserap optimal. Berdasarkan penelitian

Verifikasi Formula Optimal *Eye Cream* Ekstrak Tomat dan Madu, Tabel *Coefficient*

Hasil verifikasi solusi dan Coefficient formula optimal diprediksi dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil uji fisik verifikasi eye cream formula optimum yang dihasilkan oleh program Design Expert 13.

Respon	Nilai prediksi	95% PI Low	95% PI High
Uji pH	5,4	3.45549	7.34451
Uji daya sebar	6,43	6.00126	6.85874
Uji daya lekat	21.2566	20.6069	21.9063
Uji viskositas	2081.29	1222.16	2940.41

Tabel 7. Hasil *Coefficients Table*

Parameter	A	B	AB
pH	5.4	5	1.796
p-values			0.8662
Daya sebar	6.43	5.765	0.4
p-values			0.4929
Daya lekat	21.2566	21.3246	-0.468571
p-values			0.4240
Viskositas	2081.29	2061.29	-514.286
p-values			0.4951

Evaluasi Sediaan *Eye Cream* Kombinasi Ekstrak Tomat dan Madu

1. Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik sediaan *Eye Cream* Ekstrak Tomat dan Madu dapat dilihat pada tabel 4. berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik

Formula	Bentuk	Warna	Aroma
Formula 0	Krim kental	Putih	Basis krim
Formula I	Krim kental	Oren	Khas
Formula II	Krim kental	Oren	Khas
Formula III	Krim kental	Oren	Khas
Formula IV	Krim kental	Cream	Khas
Formula V	Krim kental	Coklat	Khas

Berdasarkan hasil evaluasi fisik sediaan *eye cream* ekstrak tomat dan madu secara organoleptik, diperoleh sediaan eye cream pada konsentrasi 0% (blanko) memiliki warna putih, bau basis dan memiliki tekstur krim kental. Formulasi sediaan eye cream ekstrak tomat dan madu 2,5% ; 4,5% (F1) berbentuk krim kental, berwarna orange tua, berbau khas ekstrak tomat dan madu. Sediaan *eye cream* dengan ekstrak tomat dan madu 2% : 5% (2) berbentuk krim kental, berwarna oren dan bau yang khas ekstrak tomat dan madu. Sediaan *eye cream* dengan ekstrak tomat dan madu 1% : 6% (F3) berbentuk krim kental, berwarna orange muda dan bau yang khas ekstrak tomat dan madu. Sediaan *eye cream* dengan ekstrak tomat dan madu 1,5% : 5,5% (F4) berbentuk krim kental, berwarna cream pucat dan bau yang khas ekstrak tomat dan madu. Sediaan *eye cream* dengan ekstrak tomat dan madu 3% : 4% (F5) berbentuk krim kental, berwarna oren dan bau yang khas ekstrak tomat dan madu. Pengamatan dilakukan secara visual dengan menggunakan panca indra (Fitriani *et al.*, 2016).

2. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas sediaan *Eye Cream* Ekstrak Tomat dan Madu dapat dilihat pada tabel 5. berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas

Formulasi	Homogenitas	Keterangan
F 0 (blanko)	Homogen	Tidak ada gumpalan
F I (2,5% : 4,5%)	Homogen	Tidak ada gumpalan
F II (2% : 5%)	Homogen	Tidak ada gumpalan
F III (1% : 6%)	Homogen	Tidak ada gumpalan
F IV (1,5% : 5,5%)	Homogen	Tidak ada gumpalan
F V (3% : 4%)	Homogen	Tidak ada gumpalan

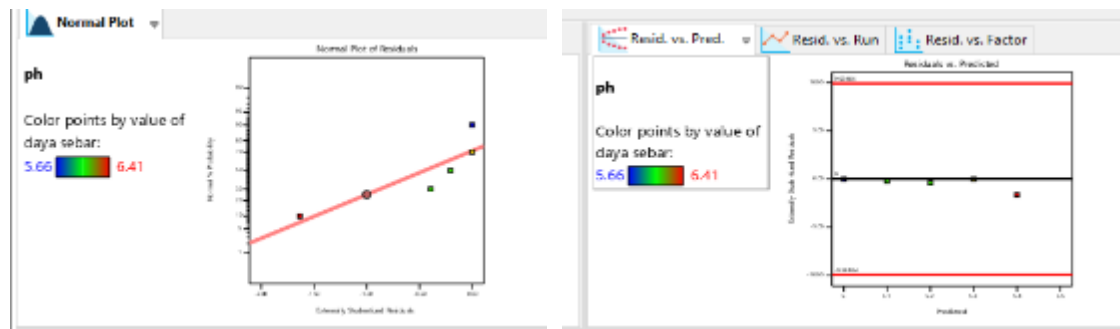
Berdasarkan hasil evaluasi homogenitas pada tabel 5 menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan antara keenam formula, keenam formula tersebut tidak memiliki butiran kasar setelah di amati sehingga memiliki daya homogenitas yang baik karena tidak terdapat partikel pada *eye cream*. Sediaan yang memiliki homogenitas yang baik harus menunjukan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar hal ini sejalan dengan penelitian (Mudhana & Pujiastuti, 2021), bahwa sediaan krim ekstrak sari buah tomat menunjukkan hasil bahwa semua sediaan dinyatakan homogen, karena tidak adanya bagian yang menggumpal dan mempunyai warna yang merata.

3. Uji pH

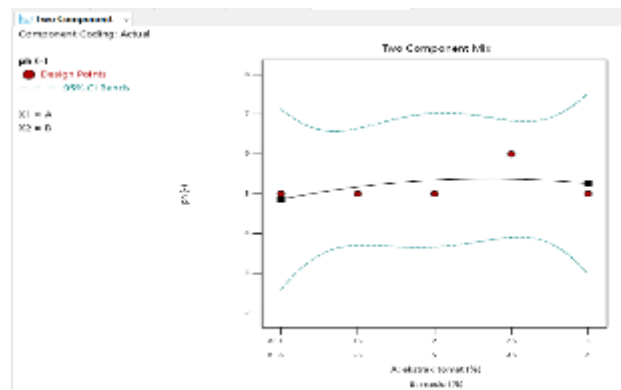
Hasil uji pH sediaan *Eye Cream* Ekstrak Tomat dan Madu dapat dilihat pada tabel 6. berikut:

Tabel 10. Hasil Uji pH

Formula	Replikasi Uji pH			Rata-rata $\pm$ SD	Parameter
	1	2	3		
F0	6	6	6	6 $\pm$ 0	Syarat pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Purwanto <i>et al.</i> , 2024)
F1	5	5	5	5 $\pm$ 0	
F2	5	5	5	5 $\pm$ 0	
F3	5	5	5	5 $\pm$ 0	
F4	5	5	5	5 $\pm$ 0	
F5	5	5	5	5 $\pm$ 0	



Gambar 2. grafik normal plot residual, grafik residual vs predicted respon pH



Gambar 3. Grafik two component

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa nilai pH *eye cream* ekstrak tomat dan madu masuk dalam rentang pH kulit 4,5-6,5 sehingga diharapkan sediaan yang dibuat tidak menyebabkan iritasi dan kulit kering sehingga aman untuk diaplikasikan ke kulit (Pritaningtyas *et al.*, 2025). Pada formula 0 (blanko) menghasilkan nilai pH tertinggi dan diikuti oleh formula 1-5. Hasil nilai pH tersebut sama dengan hasil penelitian Mudhana & Pujiastuti, (2021) pada sediaan krim sari buah tomat yang dibuat menghasilkan nilai pH yang sama untuk semua formula, yaitu pH 5. Nilai pH yang sama pada penelitian tersebut dikarenakan jumlah dan jenis komponen bahan tambahan yang digunakan pada ketiga formula sama.

Pada optimasi dengan SLD pH diatur pada kriteria in range 5-6 dikarenakan pada range tersebut masih masuk ke dalam kriteria pH krim. Berdasarkan hasil optimasi SLD, ekstrak tomat berpengaruh positif terhadap pH sedangkan untuk madu juga memiliki pengaruh positif terhadap kestabilan pH. Pada gambar 2 grafik Normal plot of residuals respon pH menunjukkan hasil yang mendekati garis kenormalan yang menunjukkan data untuk respon pH menyebar normal. Hal ini berarti bahwa hasil aktual akan mendekati hasil yang diprediksikan oleh software Design Expert versi 13 (Purwanto *et al.*, 2024).

Pada grafik 3 two component hubungan variasi dua komponen ekstrak tomat dan madu terhadap respon pH menunjukkan model grafik linear ditandai dengan garis lurus yang menunjukkan hasil formulasi optimal berdasarkan respon pH yang diprediksi dengan titik-titik pada grafik yang berbeda menunjukkan nilai respon pH (Widyaningrum *et al.*, 2024).

Pada analisis hasil eksperimen menggunakan metode SLD, dengan hasil analisis ANOVA untuk mengetahui signifikan model yang dihasilkan. Jika nilai p-value dari ANOVA lebih besar dari 0.05, hal ini menunjukkan bahwa hasil adanya perbedaan signifikan pada ANOVA yang menunjukkan bahwa tiap run atau formula tidak signifikan secara statistik. Hal ini ditunjukkan dari nilai p-value lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,0000. Berdasarkan data yang diperoleh hasil memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap respon evaluasi. Artinya formulasi yang dibuat tidak dapat memberikan pengaruh nyata terhadap respon uji pH, sehingga nilai respon uji tidak dapat digunakan untuk proses optimasi untuk mendapatkan produk dengan karakteristik yang optimum. Dengan kata lain, model prediksi yang

diperoleh dari metode SLD yaitu terdapat perbedaan yang tidak signifikan hal ini mengakibatkan respon evaluasi yang berbeda-beda.

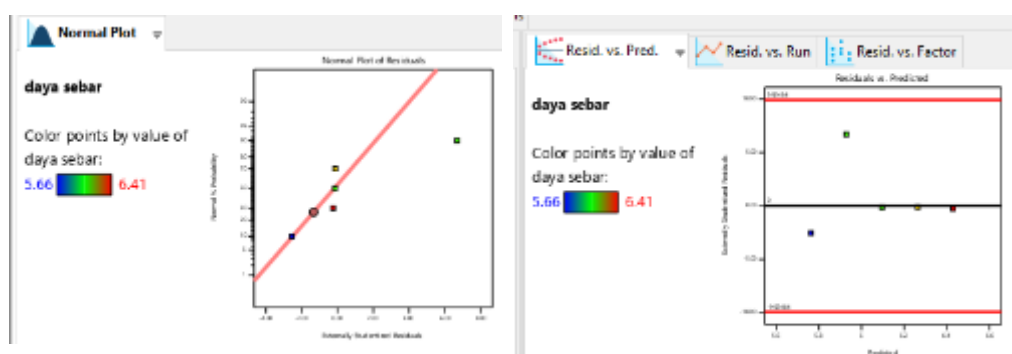
Berdasarkan table 6 koefisien A sebesar 5,4 dan B sebesar 5,0 dan AB 1.796 menunjukkan kedua faktor memiliki pengaruh yang relatif serupa terhadap pH sediaan. Nilai ini berada dalam kisaran aman pH sediaan topikal komsetek yaitu 4,5-6,5. Nilai yang sesuai akan meminimalisis risiko iritasi kulit dan mempertahankan ketsbilan bahan aktif. Nilai p-value tidak tercantum, sehingga signifikansi pengaruh faktor terhadap pH tidak dapat dipastikan.

4. Uji Daya Sebar

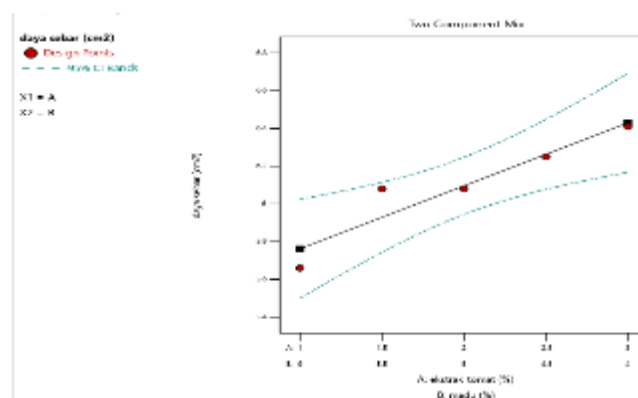
Hasil uji daya sebar sediaan *Eye Cream* Ekstrak Tomat dan Madu dapat dilihat pada tabel 7. berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Replikasi Uji Daya Sebar (cm)			Rata-rata $\pm$ SD	Parameter
	1	2	3		
F0	6	5,5	6,5	6 $\pm$ 0,408	Syarat daya sebar yaitu 6-7cm (Deniansyah & Pujiastuti, 2022)
F1	5,75	6,25	6,75	6,25 $\pm$ 0,408	
F2	6,5	6,25	5,5	6,08 $\pm$ 0,429	
F3	5,25	6	5,75	5,66 $\pm$ 0,311	
F4	5,5	6,25	6,5	6,08 $\pm$ 0,4249	
F5	6,75	6,5	6	6,41 $\pm$ 0,311	



Gambar 4. grafik normal plot residual dan grafik residual vs predicted daya sebar



Gambar 5. grafik two component

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, nilai daya sebar yang diperoleh semua sediaan eye cream ekstrak tomat dan madu sudah memenuhi persyaratan uji daya sebar krim yaitu penyebarannya berada dikisaran 5-7 cm (Tungadi et al., 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian Edy et al., (2016). Rerata luas daya sebar yang dihasilkan F0 = 6 cm, F1 = 6,25cm, F2 = 6,08cm, F3 = 5,6cm, F4 = 6,08cm dan F5 = 6,41cm. Nilai luas daya sebar ketiga formula ini menunjukkan bahwa masing- masing

formula cukup nyaman untuk dioleskan dan akan teroles merata karena memiliki memiliki nilai daya sebar yang memenuhi kriteria yaitu diantara 5-7 cm.

Hasil ANOVA dari software design expert menunjukkan bahwa model grafik daya sebar adalah linear mixture. Nilai F model adalah 24,59 menunjukkan bahwa model signifikan. Niali positif pada persamaan simplex lattice design menunjukkan bahwa komponen memiliki pengaruh positif terhadap respon. Ekstrak tomat dan madu secara individual memiliki pengaruh positif terhadap daya sebar, artinya semakin tinggi konsentrasi keduanya daya sebar akan semakin tinggi (Hajrin et al., 2021).

Gambar 4 pada grafik normal plot of residual ditunjukkan oleh nilai respon yang berada disekitar garis. Perbedaan konsentrasi komponen menunjukkan ada pengaruh yang signifikan terhadap evaluasi daya sebar yang didapatkan dari sediaan yang diperoleh. Warna warna yang berbeda pada grafik menunjukkan nilai daya sebar yang didapat. Warna biru menunjukkan nilai respon daya sebar terendah, yaitu 5,66. Warna merah menunjukkan daya sebar tertinggi yaitu 6,41. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik menunjukkan kombinasi dari kedua komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon daya sebar yang sama (Purwanto et al., 2024).

Grafik plot hubungan variasi dua komponen bahan aktif alami terhadap respon daya sebar pada gambar menunjukkan model grafik cubic ditandai dengan garis lurus yang menunjukkan hasil formulasi optimal berdasarkan respon daya sebar yang diprediksi dengan diikuti garis putus-putus sebagai batas bawah dan batas atas daya sebar dari keseluruhan formulasi sedangkan titik-titik pada grafik yang berbeda menunjukkan nilai respon daya sebar.

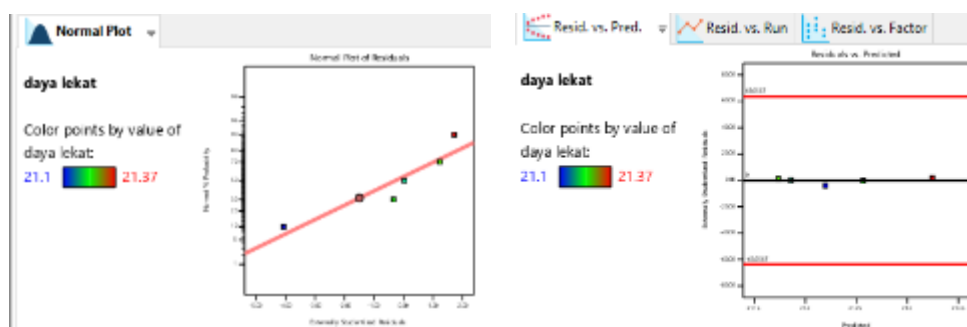
Berdasarkan nilai koefisein dalam persamaan tabel 6 terlihat pengaruh dari masing-masing komponen dan interaksi 2 komponen tersebut. Hasil menunjukkan kedua faktor berpengaruh positif terhadap daya sebar, artinya peningkatan konsentrasi bahan aktif dapat meningkatkan luas sebar eye crem, tidak terdapat nilai untuk AB, sehingga diduga interaksi tidak berperan signifikan. Menurut daya sebar krim yang ideal berada pada kisaran 5-7 cm agar sediaan mudah diaplikasikan tanpa kehilangan kontak waktu yang cukup. Daya sebar yang terlalu tinggi dapat memepcepat penguapan fase air sehingga mengurangi waktu kerja bahan aktif pada kulit.

5. Uji Daya Lekat

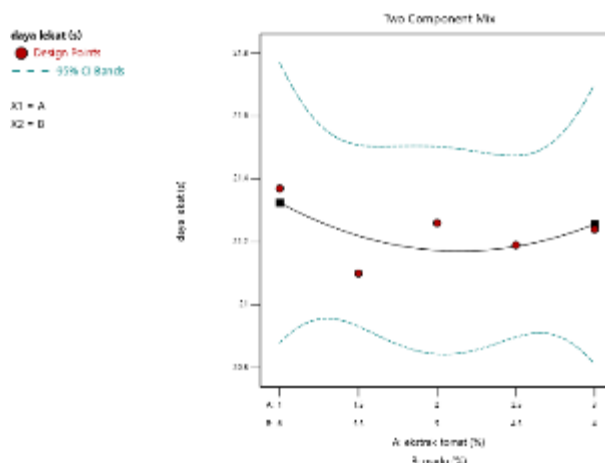
Hasil uji daya lekat sediaan Eye Cream Ekstrak Tomat dan Madu dapat dilihat pada tabel 8. berikut:

Tabel 12. Uji Daya Lekat

	Replikasi Uji Daya Lekat (detik)			Rata-rata $\pm$ SD	Parameter
	1	2	3		
Formula					
F0	21,8	20,61	21,46	21,22 $\pm$ 0,43	Syarat daya lekat >4 detik (Tungadi et al., 2023)
F1	21,41	21,06	21,12	21,19 $\pm$ 0,15	
F2	21,44	21,20	21,14	21,26 $\pm$ 0,12	
F3	20,80	21,43	21,90	21,37 $\pm$ 0,45	
F4	21,72	20,97	21,61	21,1 $\pm$ 0,,37	
F5	21,61	21,09	21,02	21,24 $\pm$ 0,26	



Gambar 6. grafik normal plot resudual dan grafik residual vs predicted daya lekat



Gambar 7. grafik two component

Berdasarkan hasil pengujian daya lekat sediaan eye cream ekstrak tomat dan madu pada rerata formula F0 21,22 detik, F1 21,19 detik, F2 21,26 detik, F3 20,37 detik, F4 20,1 detik dan F5 21,24 detik. Daya lekat yang semakin lama melekat pada kulit maka semakin baik karena lama melekat pada kulit maka semakin baik karena zat aktif yang dilepaskan pada basis eye cream akan semakin banyak diabsorbsi. Hasil ini menunjukkan bahwa sediaan eye cream ekstrak tomat dan madu memiliki daya lekat yang baik dan sudah memenuhi persyaratan yaitu lebih dari 4 detik (Cahyani et al., 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian Roosevelt et al., (2019) semakin lama waktu lekat krim yang dihasilkan karena adanya peningkatan viskositas. Sehingga dapat dikatakan ketiga sediaan krim tersebut memenuhi persyaratan uji daya lekat yang baik.

Berdasarkan hasil analisis ANOVA untuk model kuadratik pada uji daya lekat, diperoleh nilai f-value sebesar 0,6160 dengan p-value 0,6188 ($>0,05$), yang menunjukkan bahwa model tidak signifikan secara statistik. Hal ini berarti variasi komposisi ekstrak tomat dan madu pada formula tidak memberikan pengaruh yang bermakna terhadap daya lekat sediaan eye cream. nilai p yang besar menunjukkan kemungkinan sebesar 61,88% bahwa nilai F tersebut dapat muncul hanya karena faktor acak (noise). Faktor linear mixture memiliki p-value 0,6733 dan interaksi AB memiliki p-value 0,4240 keduanya melebihi batas signifikan, yang artinya tidak ada pengaruh linear maupun interaksi yang signifikan terhadap daya lekat. Kondisi ini dapat disebabkan oleh sifat dasar basis krim yang sudah memiliki daya lekat cukup baik sehingga variasi penambahan ekstrak tidak memberikan perbedaan berarti (Chiarentin et al., 2023). Menurut daya lekat sediaan topikal dipengaruhi oleh viskositas, komposisi polimer atau agne pengental, serta interaksi anatar fase internal dan eksternal. perubahan kecil pada komposisi bahan aktif sering tidak memberikan perbedaan signifikan pada daya lekat.

Berdasarkan nilai koefisien dalam persamaan tabel 6 dengan koefisien A (21,2566) dan B (21,3246) menunjukkan pengaruh positif masing-masing faktor terhadap daya lekat, sedangkan interaksi AB bernilai negatif (-0,468571) dengan p-value 0,4240 ($>0,05$), menunjukkan pengaruh interaksi tidak signifikan. Nilai daya lekat yang diperoleh masih berada dalam kisaran 20-30 detik yang dapat mempertahankan bahan aktif di permukaan kulit tanpa menimbulkan rasa lengket berlebihan

6. Uji Daya Proteksi

Hasil uji daya proteksi sediaan *Eye Cream* Ekstrak Tomat dan Madu dapat dilihat pada tabel 9. berikut:

Tabel 13. Hasil Uji Daya Proteksi

Formula	Replikasi Uji Daya Proteksi			Parameter
	1	2	3	
F0	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah	Syarat daya Proteksi tidak terdapat noda merah (Mudhana & Pujiastuti, 2021)
F1	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah	

F2	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah
F3	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah
F4	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah
F5	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah	Tidak terdapat noda merah

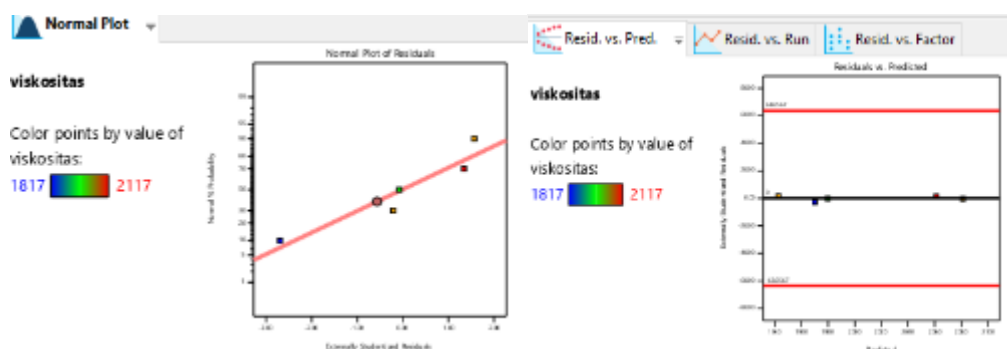
Berdasarkan hasil uji proteksi yang didapat sediaan eye cream ekstrak tomat dan madu pada keenam formula hasil menunjukkan tidak adanya noda merah. Menurut teori Setiyanto et al., (2022), kemampuan proteksi krim yang baik apabila kertas saring yang digunakan tidak mudah tertembus oleh penetesan KOH dalam waktu lebih dari 5 menit. Hasil uji daya proteksi bahwa krim tidak dapat memberi proteksi pada kulit, dikarenakan warna merah muda muncul saat kertas saring ditetesi KOH dalam waktu 1 menit artinya kurang dari 5 menit.

7. Uji Viskositas

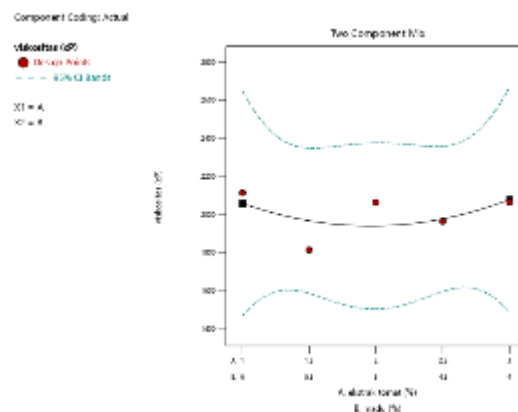
Hasil uji viskositas sediaan *Eye Cream* Ekstrak Tomat dan Madu dapat dilihat pada tabel 10. berikut:

Tabel 14. Hasil Uji Viskositas

Formula	Replikasi Uji Proteksi (cPs)			Rata-rata $\pm$ SD	Parameter
	1	2	3		
F0	3.300	3.300	3.250	3,283 $\pm$ 23,57023	Syarat viskositas 2000-50.000 cPs (Mudhana & Pujiastuti, 2021)
F1	2.200	1.550	2.150	1,967 $\pm$ 295,3341	
F2	2.250	2.050	1.900	2.067 $\pm$ 143,3721	
F3	2.250	2.100	2.000	2.117 $\pm$ 102,7402	
F4	2.000	1.800	1.817	1.817 $\pm$ 143,3721	
F5	2.000	2.000	2.200	2.067 $\pm$ 94,2809	



Gambar 4.8 grafik normal plot resudual dan grafik residual vs predicted viskositas



Gambar 4.9 grafik two component

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan viskositas Brookfield menggunakan spindel no.4 dan penegujian dengan 3 kali replikasi. Hasil diperoleh dari nilai rata-rata viskositas sediaan krim ekstrak tomat dan madu yaitu F0 (3.283cP) F1 (1.967cP), F2 (2.067cP), F3 (2.117cP), F4 (1.817cP), F5 (2.067cP). Adanya perbedaan nilai viskositas anatar F0, F1, F2, F3, F4 dan F5 adalah dipengaruhi adanya pemberian dari ekstrak tomat dan madu (Tungadi et al., 2023). Berdasarkan hasil penelitian oleh (Dominica et al., 2025), pada krim tabir surya berbahan ekstrak kelapa sawit, yang menunjukkan rentang viskositas 22.075–31.973 cP. Penelitian tersebut juga menemukan bahwa viskositas dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi emulgator (Tween 80, Span 80) serta kandungan bahan aktif. Dalam formulasi eye cream, emulgator berperan dalam menstabilkan fase minyak-air sehingga mempengaruhi kekentalan akhir sediaan.

Hasil ANOVA yang dipilih adalah yang mempunyai nilai R2 terbesar. Sehingga secara statistik model tersebut direkomenadsikan untuk mengambbbarkan hunungan anatar variabel. Namun nilai p-value yang diperoleh sebesar 0,7419 ($>0,05$) yang mengindikasikan bahwa komponen variabel yang diuji tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap respon yang diamati, dalam hal ini viskositas sediaan. Artinya, variasi konsentrasi bahan aktif maupun interaksinya tidak secara nyata mempengaruhi nilai viskositas secara statistik, meskipun secara numerik masih terlihat adanya perubahn.

Grafik normal plot of residual dari respon uji viskositas yang mengindikasi hunungan nilai aktual dan nilai prediksi oleh software, menunjukkan hasil mendekati garis normal dimana data untuk respon viskositas meyenbar normal. Hal ini bahwa hasil aktual akan mendekati hasil prediksi oleh software design expert versi 13. Gambar grafik menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi tomat yang menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi memberikan viskositas yang besar, namun sebaliknya dengan penggunaan konsentrasi madu dengan konsentrasi lebih besar maka ada kemungkinan terjadinya penurunan viskositas pada sediaan krim. Warna- warna yang berbeda pada grafik menunjukkan nilai viskositas yang didapat. Warna biru menunjukkan nilai respon viskositas terendah yaitu 1.817. Warna merah menunjukkan respon viskositas tertinggi, yaitu 2.117. Garis-garis yang terdiri atas titik-titik pada grafik contour plot menunjukkan kombinasi dari ketiga komponen dengan jumlah berbeda yang menghasilkan respon viskositas yang sama.

Berdasarkan nilai koefisien dalam tabel persamaan nilai koefisien A (2081,29) dan B (2061,29) menunjukkan kedua faktor memberikan pengaruh positif terhdap viskositas, sedangkan interaksi AB bernilai negatif (-514,286) dengan p-value 0,4551 ($>0,05$) sehingga pengaruhnya tidak signifikan.

8. Uji Stabilitas

Hasil uji stabilitas sediaan *Eye Cream* Ekstrak Tomat dan Madu dapat dilihat pada tabel 11. berikut:

Tabel 15. Hasil Uji Stabilitas

Formula	Replikasi Uji Stabilitas	Parameter
F0	Tidak mengalami penguraian emulsi	Syarat uji stabilitas tidak terjadinya Pemisahan Fase pada tabung (Arbie <i>et al.</i> , 2020)
F1	Tidak mengalami penguraian emulsi	
F2	mengalami penguraian emulsi	
F3	Tidak mengalami penguraian emulsi	
F4	Tidak mengalami penguraian emulsi	
F5	Mengalami penguraian emulsi	

Pada tabel 15 hasil pengujian sentrifugasi krim A/M menggunakan variasi konsentrasi ekstrak tomat dan madu dapat dilihat adanya sedikit pemisahan pada F2 dan F5 yang ditandai dengan adanya perbedaan warna pada bagian dasar tabung sentrifugasi, hal ini dinamakan creaming sehingga dapat dikatakan formula yang tidak stabil dibandingkan F0, F1, F3 dan F4 karena tidak adanya pemisahan. Kemungkinan memiliki viskositas yang tinggi dibandingkan F2 dan F5 Hal ini dikarenakan formula 2 dan formula 5 memiliki kekentalan yang cukup tinggi. Viskositas yang tinggi akan membuat laju sedimentasi sediaan semakin lambat sehingga pembentukan creaming tidak akan terjadi. Creaming adalah terbentuknya lapisan-lapisan dengan konsentrasi yang berbeda-beda pada emulsi. Hal ini dipengaruhi oleh gaya gravitasi dimana partikel yang memiliki kerapatan yang tinggi akan membentuk suatu lapisan pada bagian bawah sediaan dan partikel yang memiliki kerapatan rendah akan terdorong kepermukaan. pemisahan yang terjadi pada F2 dan F5 juga dapat terjadi karena ikatan antara minyak dan air menjadi tidak stabil disebabkan karena adanya gaya sentrifugasi yang menyebabkan partikel-partikel akan berpisah sesuai dengan berat jenisnya. Berat jenis berbanding lurus dengan laju pengendapan, berat jenis fase air lebih besar dibandingkan dengan fase minyak sehingga sedimentasinya menjadi kecil dan akan terbentuk creaming (Arbie *et al.*, 2020). Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Mailana *et al.*, 2016), nilai viskositas berpengaruh terhadap stabilitas fisik. Semakin tinggi viskositas akan semakin stabil karena pergerakan partikel cenderung sulit dengan semakin kentalnya suatu sediaan. Viskositas yang tinggi akan membuat laju sedimentasi sediaan semakin lambat sehingga pembentukan creaming tidak akan terjadi (Pujiastuti & Kristiani, 2019).

KESIMPULAN

Variasi kombinasi ekstrak tomat dan madu memberikan pengaruh terhadap mutu fisik sediaan *eye cream*, yang meliputi parameter organoleptis, pH, daya lekat, daya sebar, daya proteksi, viskositas dan stabilitas. Formula optimal *eye cream* dengan kombinasi ekstrak tomat dan madu adalah formula 3 dengan konsentrasi ekstrak tomat 1% dan madu 6%..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan dan pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L., Yulianti, M., Shoviantari, F., & Sabban, I. F. (2017). Formulasi dan Evaluasi Sabun Mandi Cair dengan Ekstrak Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Wiyata*, 4(2), 104–110.
- Altuntaş, E., & Yener, G. (2015). Anti-aging potential of a cream containing herbal oils and honey: Formulation and in vivo evaluation of effectiveness using non-invasive biophysical techniques. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS)*, 10(6), 51–60. <https://doi.org/10.9790/3008-10615160>

- Arahman, N., Deski, D., Akbar, A., Surya, A., Pitra, M. N., & Pratama, R. N. (2023). Effect of Addition of Patchouli Leaf Essential Oil (*Pogostemon cablin benth*) on Eyecream Products. *Journal of Patchouli and Essential Oil Products*, 2(1), 16–20. <https://doi.org/10.24815/jpeop.v2i1.32150>
- Arbie, S., Sugihartini, N., & Wahyuningsih, I. (2020). Formulasi Krim M/A Dengan Variasi Konsentrasi Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Menggunakan Emulgator Asam Stearat Dan Trietanolamin. *Media Farmasi*, 16(1), 97. <https://doi.org/10.32382/mf.v16i1.1420>
- Ariyanti, E. L., Handayani, R. P., & Yanto, E. S. (2020). Formulasi sediaan serum antioksidan dari ekstrak sari tomat (*Solanum lycopersicum L.*) dan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Perawatan Kulit. *Journal of Holistic and Health Sciences*, 4(1), 50–57.
- BPOM RI. (2023). Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 29 Tahun 2023 Tentang Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Bahan Alam. In *Badan Pengawas Obat dan Makanan* (pp. 1–43).
- Brinda, S., Tanuja, N., & Mahavidyala, T. A. (2015). Formulation , characterization and evaluation of herbal under-eye cream. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3(3)(93), 542–552.
- Budiono, N. L. A., Dewi, Y., Lestari, D. A., Dinita, S. T., Izzah, I. N. L., & Gunarti, N. S. (2022). Formulasi Madu Dalam Sediaan Kosmetik : Review Journal. *Jurnal Buana Farma*, 2(4), 31–37. <https://doi.org/10.36805/jbf.v2i4.578>
- Cahyani, A. S., Erwiyani, A. R., Waluyo, L. N., Farmasi, S., & Kesehatan, F. (2021). Formulasi dan Uji Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daging Buah Labu Kuning (*Curcubita Maxima Durch*) Secara In Vitro Formulation and Test of Sun Protection Factor (SPF) Preparation of Ethanol Extract Cream 70% Flesh Pumpkin (Cucu. *Jurnal Ilmiah*, 09(2021), 1–11.
- Chiarentin, L., Cardoso, C., Miranda, M., & Vitorino, C. (2023). Rheology of Complex Topical Formulations: An Analytical Quality by Design Approach to Method Optimization and Validation. *Pharmaceutics*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071810>
- Deniansyah, D., & Pujiastuti, A. (2022). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Daun Karamunting (*Rhodomtyus Tomentosa*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 51–59. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v5i1.1587>
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Dewi, N. P. Y. A., Pebriani, N. L. G. W., Duarsa, P. A., Warnaya, P. C. I., Candraningrat, I. D. A. A. D., & Arisanti, C. I. S. (2020). Formulasi Dan Uji Pelepasan Krim Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji Dengan Potensi Antijerawat. *Jurnal Kimia*, 14(2), 1–19. <https://doi.org/10.24843/jchem.2020.v14.i02.p03>
- Dominica, D., Putri, Y. H., Versita, R., & Shufyani, F. (2025). Pengaruh penambahan ekstrak kental daun kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) terhadap viskositas krim tabir surya antijerawat. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(1), 181–186. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.729>
- Edy, H. J., Marchaban, Wahyuono, S., & Nugroho, A. E. (2016). Formulasi dan Uji Sterilita hidrogel Herbal Ekstrak Etanol Daun Tagetes erecta L. *PHARMACON*, 5(2), 9–16.
- Fadhilah, U., Slamet, & Pambudi, D. B. (2020). Optimasi Asam Jawa (*Tamarindus indica L*) dan Asam Sitrat dalam Tablet Effervescent dengan Menggunakan Design Expert. *Farmasains*, 20(20), 1–10.
- Fitriani, E. W., Imelda, E., Kornelis, C., & Avanti, C. (2016). Karakterisasi dan Stabilitas Fisik Mikroemulsi Tipe A/M Dengan Berbagai Fase Minyak. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(1), 31–44. <https://doi.org/10.7454/psr.v3i1.3221>
- Hajrin, W., Subaidah, W. A., Julianтони, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Application of Simplex Lattice Design Method on The Optimisation of Deodorant Roll-on Formula of Ashitaba (*Angelica keiskei*). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 501–509. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2717>

- Hamie, H., Yassine, R., Shoukfeh, R., Turk, D., Huq, F., & Moossavi, M. (2024). A review of the efficacy of popular eye cream ingredients. *International Journal of Women's Dermatology*, 10(2), 156. <https://doi.org/10.1097/JW9.0000000000000156>
- Lumentut, N., Edi, H. J., & Rumondor, E. M. (2020). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*, 9(2), 42. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28248>
- Mailana, D., Nuryanti, & Harwoko. (2016). Formulasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 262–271.
- Maong, R., Rorong, J. A., & Fatimah, F. (2015). Aktivitas Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Sebagai Penstabil Oksigen Singlet Dalam Reaksi Fotooksidasi Asam Linoleat. *Jurnal MIPA*, 4(2), 61–64. <https://doi.org/10.35799/jm.5.1.2016.12288>
- Mauliddiyah, N. L. (2021). *Formulasi krim Ekstrak Tomat (Solanum lycopersicum L.) dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri propionibacterium acnes [Skripsi]*. Stikes Bhakti Husada Mulia Maduin.
- 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>
- Nisa, K., & Surbakti, E. S. B. (2016). Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sebagai Anti Penuaan Kulit Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) As Anti Aging Skin. *Majority*, 5(3), 73–78.
- Okwani, Y., Halid, N. A., Hasanuddin, S., Djunaidin, D., & Hikmat, D. J. (2020). Formulasi Hydrogel Eye Mask Berbasis Ekstrak Limbah Kepala Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Sebagai Suplemen dan Relaksasi Mata Lelah. *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, 6(2), 111–117. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v6i2.63>
- Pratasik, M. C. M., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono1, W. I. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacoon*, 8(2), 261. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29289>
- Pritaningtyas, N. W., Putri, A. A., Manik, A. M., Gintoro, D. D., Elsandi, E., Febrianto, Y., Farmasi, P. S., & Raya, U. P. (2025). Formulasi Dan Evaluasi Krim Vitamin E Dengan Formulation and Evaluation of Vitamin E Cream With. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 314–327.
- Pujiastuti, A., & Kristiani, M. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik Hand and Body Lotion Sari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 42–55. <https://doi.org/10.31001/jfi.v16i1.468>
- Purnamasari, V., Hasrawati, A., & Toha, A. (2020). FORMULASI KRIM ANTIHIPERPIGMENTASI EKSTRAK BIJI BUAH LENGKENG (*Euphoria longan* [Lour]). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(1), 9. <https://doi.org/10.52434/jfb.v11i1.712>
- Purwanto, A., Amrina, F., & Riauwati, R. (2024). Optimasi Formula Krim Ekstrak Etanol Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 7(2), 520–532. <https://doi.org/10.36387/jifi.v7i2.2081>
- Putri, S. D., & Purwati. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan dan Uji Kadar Flavonoid Fraksi Etik Asetat Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* MILL.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(2), 83–94.
- Rahayu, P., Monica, E., & Yulinda Cesa, F. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Krim Pelembab dan Antioksidan Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan Liday Buaya (*Aloe vera* L.). *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(2), 52–65. <https://doi.org/10.33479/sb.v3i2.234>
- Ratnasari, D., & Puspitasari, R. N. (2018). Optimasi Formula Sediaan krim Anti-Agung Dari Ekstrak Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) Dan Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Riset Kesehatan*, 7(2), 66–71. <https://doi.org/10.31983/jrk.v7i2.3703>

- Roosevelt, A., Lau, S. H. A., & Syawal, H. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Krim Ekstrak Methanol Daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dari Kota Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), 19–25. <https://doi.org/10.36060/jfs.v5i1.44>
- Sarkar, R., Ranjan, R., Garg, S., Garg, V. K., Sonthalia, S., & Bansal, S. (2016). Periorbital Hyperpigmentation: A Comprehensive Review. *Journal of Clinical and Aesthet Dermatology*, 9(1), 49–55. <https://doi.org/10.1201/9781351054225-41>
- Setiani, I., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC serta Uji Fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 3(3), 2775–3670. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.21186>
- Setiyanto, R., Nugroho, M. T., & Suhesti, I. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Krim Ekstrak Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl.) dengan Variasi Asam Stearat dan Trietanolamin Sebagai Emulgator. *Farmasindo*, 6(1), 67–73.
- Sinulingga, E. H., Budiastuti, A., & Widodo, A. (2018). Efektivitas Madu Dalam Formulasi Pelembap Pada Kulit Kering. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 7(1), 146–157.
- Suhery, W. N., Fernando, A., & Netralis, H. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Bekatul Padi Ketan Merah dan Hitam (*Oryza sativa* L. var. *glutinosa*) dan Formulasinya Dalam Sediaan Krim. *Pharmacy*, 13(1), 101–115.
- Tamara, A., Harjanti, R., & Nilawati, A. (2020). Evaluasi Aktivitas Tabir Surya Krim Ekstrak Etanol Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Secara in Vitro dan in Vivo. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 3, 688–695.
- Thomas, N. A., Suryadi, A. M. A., Latif, M. S., Hutuba, A. H., & Susanti, S. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Krim Pelembab Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i1.20522>
- 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>
- Widyaningrum, P., Fitriawati, A., & Luthfiyanti, N. (2024). Optimasi Dan Evaluasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) Dengan Metode Simplex Lattice Design Sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Ilmiah Multidisipliner (JIM)*, 8(9), 261–277.
- Wulandari, D., Fitriawati, A., & Hidayat, R. (2024). Optimasi Dan Uji Mutu Fisik Body Scrub Sari Buah Tom (*Solanum Lycopersium* L) Sebagai Antioksidan Dengan Menggunakan Metode Simplex Lettice Design. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4), 10365–10374. <https://doi.org/10.31004/jkt.v5i4.34845>