



**OPTIMASI KRIM EKSTRAK DAUN PAKIS SAYUR (*Diplazium Esculetum*)
VARIASI ASAM STEARAT DAN TRIETANOLAMIN SEBAGAI
ANTIOKSIDAN SIMPLEX-LATTICE-DESIGN**

***Optimization of Vegetable Fern (*Diplazium esculentum*) Extract Cream: Stearic Acid
Triethanolamine Variation as Antioxidant Using SIMPLEX-LATTICE-DESIGN***

Jupita Aulia^{1*}, Gina Lestari¹, Tri Yanuarto¹

¹Program Studi S1 Farmasi Klinis dan Komunitas, Stikes Al-Fatah Kota Bengkulu

Alamat Korespondensi:

Jupita Aulia: Program Studi S1 Farmasi Klinis Dan Komunitas, Stikes Al-Fatah. Kota Bengkulu

*E-mail: jupitaaulia10@gmail.com

ABSTRAK

Kulit manusia setiap hari terpapar polusi udara, radiasi matahari dan polutan dapat menyebabkan terjadinya radikal bebas seperti ROS (*Reactive Oxygen Spesies*), faktor tersebut membuat kulit menjadi kering. Penggunaan antioksidan secara topikal menjadi solusi dimana daun pakis sayur berperan sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi asam stearat dan trietanolamin terhadap krim, menentukan formula terbaik dari dua kombinasi serta menguji aktivitas antioksidan dari formula terbaik. Penelitian ini menggunakan design expert 13 yaitu perangkat lunak untuk mengoptimasi dua kombinasi antara asam stearat dengan trietanolamin pada krim ekstrak daun pakis sayur (*Diplazium esculuntum*). Penelitian dilakukan uji evaluasi meliputi uji sifat fisik (organoleptis, viskositas, homogenitas, uji pH, uji daya sebar, daya lekat, dan tipe krim) serta uji dpph. Hasil pengujian design expert 13 terhadap sifat fisik (viskositas, pH, daya sebar, daya lekat), dari krim menunjukkan berpengaruh signifikan dengan syarat nilai $p \leq 0,05$. Formula optimum diperoleh dengan perbandingan asam stearat dan trietanolamin (8:2) dan uji sifat fisik (organoleptis, viskositas, homogenitas, daya sebar dan daya lekat) telah memenuhi syarat, uji pH menunjukkan hasil nilai pH pada rentang 4,55-5,5 (memenuhi syarat). Uji aktifitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar ppm 27-30 ppm

Kata kunci: *Diplazium esculuntum*, Krim, Design Expert 13, Dpph

ABSTRACT

Human skin is exposed daily to air pollution, solar radiation, and pollutants, which can cause free radicals such as ROS (*Reactive Oxygen Species*), which can dry out the skin. Topical antioxidant use offers a solution, as vegetable fern leaves act as a natural antioxidant. This study aimed to analyze the effect of a combination of stearic acid and triethanolamine on cream, determine the best formula from the two combinations, and test the antioxidant activity of the best formula. This study used Design Expert 13, a software program used to optimize two combinations of stearic acid and triethanolamine in vegetable fern (*Diplazium esculuntum*) leaf extract cream. Evaluation tests included physical properties (organoleptic, viscosity, homogeneity, pH, spreadability, adhesion, and cream type) and a DPPH test. The results of Design Expert 13 testing on the physical properties (viscosity, pH, spreadability, and adhesion) of the cream showed a significant effect with a p-value of <0.05 . The optimum formula was obtained with a ratio of stearic acid to triethanolamine (8:2). Physical properties (organoleptic, viscosity, homogeneity, spreadability, and adhesiveness) met the requirements. The pH test showed a pH value in the range of 4.55-5.5 (meeting the requirements). The antioxidant activity test showed a very strong IC₅₀ value of 27-30 ppm.

Keywords: *Diplazium esculuntum*, Cream, Design Expert 13, Dpph

PENDAHULUAN

Kulit manusia setiap hari terpapar oleh polusi udara, radiasi matahari dan polutan yang bisa menyebabkan terjadinya ROS (*Reactive Oxygen Spesies*) yang termasuk golongan radikal bebas. Faktor internal tersebut dapat memicu kerusakan kulit, di mana sekitar 80% paparan radiasi UV menjadi alasan utama dari kerusakan kulit (Rahmasari, Yuwanda & Rahmawati, 2024). Adanya faktor tersebut membuat kulit menjadi kering. Dimana lapisan kulit bisa menjadi kaku, bersisik, kusam, kasar, atau bahkan kemerahan menandakan bahwa kulit kering (Minan, Fadel & Khudzaifi, 2025). Kerusakan kulit akibat paparan UVA umumnya disebabkan oleh proses oksidatif. Oleh karena itu, penggunaan antioksidan secara topikal menjadi solusi dalam mengatasi masalah tersebut (Rahmasari, Yuwanda & Rahmawati, 2024).

Antioksidan adalah senyawa kimia dengan kadar tertentu yang dapat mencegah terjadinya kerusakan akibat proses oksidasi. Dimana senyawa penghambat oksidasi seperti antioksidan memiliki kemampuan dengan menyumbangkan sejumlah elektron dan mengikat radikal bebas. Radikal bebas didefinisikan sebagai atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan sehingga mudah reaktif karena tidak stabil (Darwis, Utami & Diantik, 2025). Dalam jumlah sedikit, radikal bebas berperan dalam respons seluler dan sistem imun. Jika konsentrasinya terlalu tinggi memicu terjadinya stres oksidatif yang dapat merusak struktur sel, seperti lipid, protein, dan DNA (Rahmasari, Yuwanda & Rahmawati, 2024).

Menurut penelitian Habibi dkk, (2022) menunjukkan daun pakis dalam perkembangansayur berperan sebagai antioksidan alami mengandung senyawa seperti alkaloid, flavanoid, saponin, dan fenolik dengan aktivitas antioksidan kuat (Habibi dkk, 2022). Adanya kandungan senyawa metabolit tersebut menjadi alasan utama dilakukannya proses ekstraksi dengan tujuan untuk memisahkan dan memperoleh senyawa aktif yang digunakan pada penelitian maupun pengembangan produk topikal, salah satunya adalah krim (Depkes RI, 2000).

Krim adalah suatu produk atau sediaan farmasi yang digunakan secara topikal. Krim banyak digemari karena sifatnya yang tidak lengket, mudah dioleskan dan dicuci dengan air. Sediaan krim tidak lebih dari 60% air yang berbentuk cairan kental atau semi

padat(Rahmasari, Yuwanda & Rahmawati, 2024). Dalam pembuatan krim pemilihan suatu emulgator memiliki peranan penting sebab kualitas dan kestabilan emulsi dipengaruhi oleh emulgator yang digunakan (Amrina, purwanto & Risuwati, 2024).

Pembuatan sediaan krim umumnya menggunakan kombinasi emulgator seperti asam stearat dan trietanolamin sebagai emulgator anionik sering dijumpai dalam penyusunan formulasi krim yang digunakan secara topikal. Dalam penelitian Saryanti, Setiawan & Safitri. (2019) asam lemak berupa asam stearat jika dikombinasikan dengan trietanolami, membentuk suatu krim minyak dalam air (M/A) yang memiliki kestabilan tinggi (Saryanti, Setiawan & Safitri, 2019). Untuk menentukan formulasi yang lebih akurat menggunakan metode SLD (Widyaningrum, Fitriawati & Lutfiyanti, 2024). *Simplex Lattice Design* (SLD) bertujuan untuk mengetahui konsentrasi optimum dan akurat dari bahan. Dimana penggunaan metode ini sangat praktis dan cepat sehingga bisa menghindari penentuan formula secara coba-coba (Amrina, purwanto & Risuwati, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula optimum menggunakan software *Simplex Lattice Design* versi 13 dari sediaan krim yang mengandung ekstrak daun pakis sayur.

Alat dan Bahan

Alat

Pada penelitian ini menggunakan alat berupa Timbangan Digital (Shimadzu[®]), Rotarievaporator (B-one[®]), Spektrofotometri Uv-Vis (Shimadzu[®]), Blender (Philips[®]), Oven, Waterbath, Viscometer Brookfield (RVT[®]), Beaker Glass (Pyrex[®]), Glass Ukur (Pyrex[®]), Termometer Batang, Batang Pengaduk (Pyrex[®]), pH Meter, Mortir dan Stemper, Cawan Porselin, Anak Timbangan (Protis[®]).

Bahan

Bahan yang dipakai pada penelitian ini berupa Ekstrak Daun Pakis sayur (*Diplazium esculentum*), trietanolamin (TEA), paraffin cair, asam stearat, setil alkohol, gliserin, *essential oil*, metil paraben, dan aquades.

Rencana Optimasi Formula

Formula yang digunakan dari data penelitian sebelumnya, proses optimasi dilakukan dengan menggunakan *software Design Expert*[®] versi 13 berdasarkan rancangan *Simplex Lattice Design* dengan 2 faktor variabel. Nilai batas atas dan batas bawah dari dua konsentrasi bahan selanjutnya dimasukkan ke dalam *software design expert* dengan 4 respon yaitu nilai pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Didapatkan 12 formula dengan 3 kali replikasi sehingga dihasilkan 4 formula dengan konsentrasi yang berbeda. Perbandingan konsentrasi dengan rentang batas atas dan batas bawah terdapat pada tabel 1. Formula sediaan krim ekstrak daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*) ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 1. Perbandingan Kosentrasi Bahan

Nama Bahan	Batas Bawah (g)	Batas Atas (g)
Asam Stearat	6	8
Trietanolamin	2	4

Tabel 2. Hasil Perbandingan Formula *Design Expert*

Bahan (g)	Run1	Run2	Run3	Run4	Run5	Run6	Run7	Run8	Run9	Run10	Run11	Run12
Ektrak daun pakis sayur	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Gliserin	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Asam Stearat	8	6	8	6	8	6	8	6	6	6	8	8
Setil alkohol	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trietanolamin	2	4	2	2	4	4	2	4	2	2	4	4
Parafin cair	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Essential oil	q.s											
Aquadest ad	100 mL											

Dari 12 run itu didapatkan 4 formula yang akan dibuat dengan 3 kali replikasi, di mana pada formula pertama itu run 1, run 3, run 7, pada formula kedua itu run 2, run 6, run 8, pada formula ketiga itu run 4, run 9, run 10, dan pada formula keempat itu run 5, run 11, run 12 yang ditunjukkan pada tabel 3:

Tabel 3. Formulasi sediaan krim ekstrak daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*)

Bahan	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)	F4 (g)	Kegunaan
Ekstrak Daun Pakis Sayur	5	5	5	5	Senyawa Aktif

Asam Stearat	8	6	6	8	Agent pengemulsi
Setill Alkohol	2	2	2	2	Agent penstabil
Gliserin	8,5	8,5	8,5	8,5	Humektan
Trietanolamin	2	4	2	4	Emulgator
Parafin Cair	10	10	10	10	Emollient
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	Pengawet
<i>Essential oil</i>	q.s	q.s	q.s	q.s	pewangi
Aquadest Ad	100	100	100	100	Pelarut

Jalannya Penelitian

Pengambilan Sampel

Daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*) didapatkan dari Jalan Adam Malik, Pagar Dewa Kecamatan Selebar Kota Bengkulu pada tanggal 01 Januari 2026.

Pembuatan Ekstrak

Daun pakis sayur kering sebanyak 500 g direndam dengan pelarut etanol 96 sebanyak 4 L di rentang waktu 3x24 jam sambil sesekali diaduk. Setelah itu disaring dan diremaserasi selama 1x24 jam dan sesekali diaduk kembali. Kemudian dilakukan proses penguapan menggunakan alat rotary evaporator dilanjutkan dengan proses pemekatan menggunakan waterbath sampai menghasilkan ekstrak kental sesuai yang diinginkan (Pratama dkk, 2024).

Pembuatan krim

Pertama-tama, siapkan seluruh alat dan bahan. Fase minyak mencakup setil alkohol, asam stearate dan parafin cair yang dileburkan. Adapun fase air mencakup gliserin, trietanolamin, metil paraben, dan aquadest yang dilarutkan. Kedua fase dipanaskan di atas penangas air pada suhu 70°C. Mortir dan stamper dipanaskan terlebih dahulu. Fase air kemudian dimasukkan ke dalam mortir dan digerus. Selanjutnya, fase minyak ditambahkan sedikit demi sedikit sambil terus digerus sampai terbentuk massa krim yang homogen. Ekstrak kental daun pakis sayur ditambahkan sedikit demi sedikit, kemudian ditambahkan *essential oil* secukupnya diaduk hingga homogen (Rahman, Liana & Syaifiyatul, 2022).

Evaluasi Sediaan

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis menggunakan pancaindra untuk melihat bentuk, warna,

dan bau (Paneo dkk, 2024).

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk melihat apakah masih terdapat butiran kasar atau gumpalan (Paneo dkk, 2024).

Uji pH

Pengujian pH dengan menggunakan pH meter. Kriteria pH pada sediaan krim yang baik yakni mendekati pH kulit, yakni sekitar 4,5 – 6,5 (Paneo dkk, 2024).

Uji Viskositas

Pengujian viskositas menggunakan viscometer, sebanyak 100 g sediaan krim dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian dipasang spindel no 4 pada alat dengan kecepatan 20 rpm. Amati dan catat viskositas yang dihasilkan (Nailufa & Najih, 2020). Nilai viskositas yang baik yaitu sekitar 2000-50.000 Cp (Tari & Indriani, 2023).

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dengan menimbang sejumlah sediaan krim yang ditaruh diatas dua cawan petri dengan posisi krim ditengah. Setelah itu diberikan beban 50 g hingga 200 g setiap 1 menit lalu diukur dan dicatat. Kriteria daya sebar krim yang baik pada sediaan krim adalah 5 -7 cm (Reinard, Edy & Siampa, 2020).

Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dengan menimbang sejumlah sediaan krim yang ditaruh diatas dua kaca objek dengan posisi krim ditengah. Diberikan beban 1 kg diatasnya selama 5 menit, setelah itu beban diganti dengan 80 g lalu di lakukan uji menggunakan alat *Texture Analyzer* (Wahidah, Rai & Nofita, 2024). Kriteria daya sebar krim yang baik pada sediaan krim adalah 2-300 detik (Tari & Indriani, 2023).

Uji Tipe Krim

Pengujian tipe krim dengan meneteskan *methylene blue* kedalam sediaan krim. Sebanyak 1 g krim diletakkan di atas plat tetes, setelah itu 1 tetes *methylene blue* ditambahkan. Positif tipe M/A bila *methylene blue* tersebar merata. Sebaliknya tipe A/M positif bila timbul bintik-bintik biru (Mardikasari dkk, 2025).

Pengujian Antioksidan

Aktivitas antioksidan diuji pada sediaan krim yang dilakukan secara

spektrofotometri dengan metode penangkapan radikal DPPH. Setelah waktu optimum diketahui melalui uji *operating time*, pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum. Preparasi sampel sebanyak 2 mL krim dicampurkan dengan 1 mL larutan DPPH. Campuran tersebut diinkubasi selama 30 menit, kemudian absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517 nm. Uji aktivitas antioksidan dilakukan pada formulasi sediaan krim optimum yang dihasilkan pada *software simplex lattice design* (Nabila, Simanjuntak & Sembiring, 2026).

Analisis Data

Dari data evaluasi uji sifat fisik (organolepsis, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan uji tipe krim), uji kimia (pH), dan uji kuantitatif (Spektrofotometri Uv-Vis). Hasil disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik. Analisis kemudian dilakukan dengan perangkat lunak *Design Expert* 13 dengan uji ANOVA sebagai respon untuk menentukan formula yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Sampel

Diperoleh ekstrak kental daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*) berwarna hijau kecoklatan sebanyak 73 gram dari 500 gram simplisia. Persentase rendemen yang diperoleh sebesar 14,6% dimana sudah memenuhi standar yakni >10% (Saepudin, 2024).

Hasil Evaluasi Sediaan Krim

Berdasarkan hasil rancangan formulasi dari program *Design Expert*® versi 13 dengan metode *Simplex Lattice Design*, didapatkan sebanyak 12 run atau formulasi. Selanjutnya dilakukan evaluasi sifat fisik yang meliputi uji pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Hasil evaluasi sifat fisik dari 12 formulasi sediaan krim dimasukkan ke dalam *Design Expert* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Sifat Fisik Pada *Design Expert*

Formula (Run)	Uji pH	Viskositas (cP)	Daya Sebar (cm)	Daya Lekat (detik)
F1	6,07	6.400	5,13	7,11
F2	6,55	4.900	6,5	6,16
F3	6,08	6.260	5,4	7,18

F4	6, 29	6.300	6,03	7,09
F5	6, 37	5.700	6,23	6,23
F6	6, 53	5.000	6,57	5,07
F7	6, 03	6.200	5,33	7,17
F8	6,50	5.000	6,63	5,09
F9	6, 26	6.200	6	7,03
F10	6, 27	6.300	5,8	7,07
F11	6, 39	5.600	6,13	6,25
F12	6, 36	5.600	6,23	6,21

Berdasarkan hasil diagnostik *Normal Plot of Residuals* dari *Design Expert*, model *Simplex Lattice Design* (SLD) untuk respon pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat memenuhi asumsi normalitas karena titik-titik residual sebagian besar terletak di sekitar garis diagonal. Dapat membuktikan bahwa model mampu menggambarkan adanya hubungan pengaruh antara asam stearat dan trietanolamin (TEA) dengan variasi konsentrasi terhadap sifat fisik krim dengan baik. Sehingga dapat dilanjutkan untuk menentukan formulasi optimum.

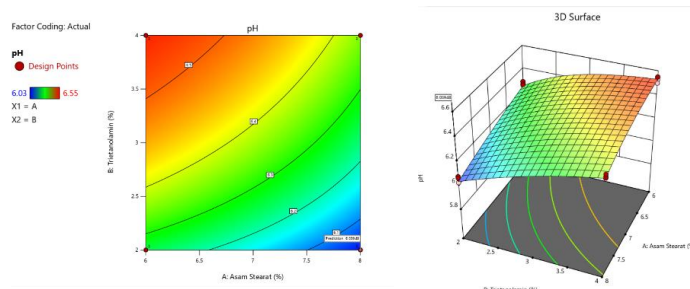
Uji Organoleptis

Dari 12 formulasi (run) pada sediaan krim ekstrak daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*) memiliki bentuk semi padat dan memiliki warna hijau kecoklatan yang muncul karena penambahan ekstrak daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*). Di mana warna yang dihasilkan tidak terdapat perbedaan karena menggunakan konsentrasi ekstrak yang sama. Dari semua formulasi krim daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*) memiliki aroma vanila (Lumentut, Edy & Rumondor, 2020).

Uji Homogenitas

Dari 12 formulasi (run) pada sediaan krim ekstrak daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*) tidak mengalami perubahan dan tetap homogen di mana uji homogenitas telah memenuhi standar. Syarat homogen yaitu tidak terdapat partikel yang tidak larut dan tidak terjadi pemisahan (Paneo dkk, 2024).

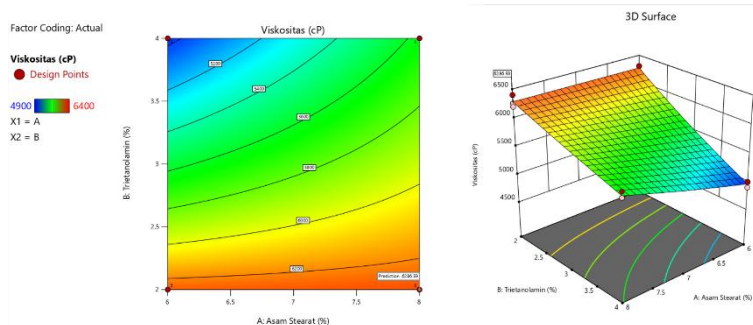
Uji pH



Gambar 1. Hasil Uji pH Pada *Design Expert*

Berdasarkan *Contour Plot* dan *3D Surface Plot* respon pH pada gambar di atas nilai pH diprediksi oleh model berada pada rentang 6,03–6,50. Peningkatan konsentrasi trietanolamin dapat meningkatkan pH, dan peningkatan konsentrasi asam stearat dapat menurunkan pH. Hal ini disebabkan oleh reaksi netralisasi antara asam stearat dan trietanolamin yang membentuk trietanolamin stearat sebagai emulgator. Semakin tinggi konsentrasi trietanolamin, semakin banyak asam stearat yang dinetralkan sehingga pH meningkat, dan kelebihan asam stearat menyebabkan pH lebih rendah karena masih terdapat asam lemak bebas (Arifin, Jummah, & Arifuddin, 2022).

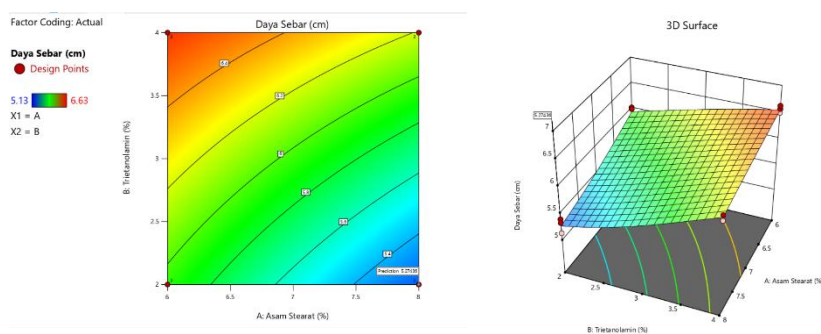
Uji Viskositas



Gambar 2. Hasil Uji Viskositas Pada *Design Expert*

Berdasarkan *Contour Plot* dan *3D Surface Plot* respon respon viskositas, dapat disimpulkan bahwa perubahan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin (TEA) memengaruhi viskositas krim ekstrak daun pakis sayur. Model memprediksi viskositas berada pada kisaran 4900–6400 cP. Peningkatan konsentrasi asam stearat cenderung meningkatkan viskositas karena berperan sebagai *consistency agent* yang membentuk struktur emulsi menjadi lebih padat (Arifin, Jummah, & Arifuddin, 2022).

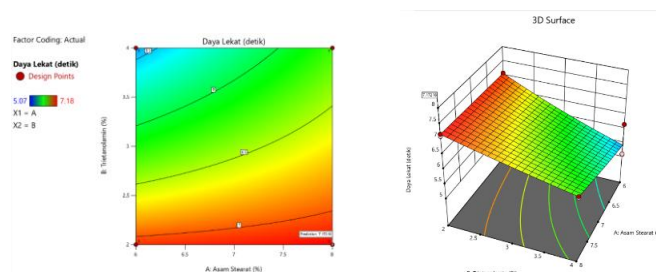
Uji Daya Sebar



Gambar 3. Hasil Uji Daya Sebar Pada *Design Expert*

Berdasarkan *contour plot* dan *3D surface plot* variasi basis asam stearat dan trietanolamin (TEA) memberikan pengaruh pada nilai daya sebar krim ekstrak daun pakis sayur. Nilai daya sebar diprediksi berada pada kisaran 5,13–6,63 cm. Hasil grafik menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi trietanolamin dari 2 g menjadi 4 g cenderung meningkatkan daya sebar, sedangkan peningkatan konsentrasi asam stearat dari 6 g menjadi 8 g cenderung menurunkan daya sebar. Perbedaan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin menunjukkan adanya pengaruh terhadap nilai daya sebar (Arifin, Jummah, & Arifuddin, 2022).

Uji Daya Lekat



Gambar 4. Hasil Uji Daya Lekat Pada *Design Expert*

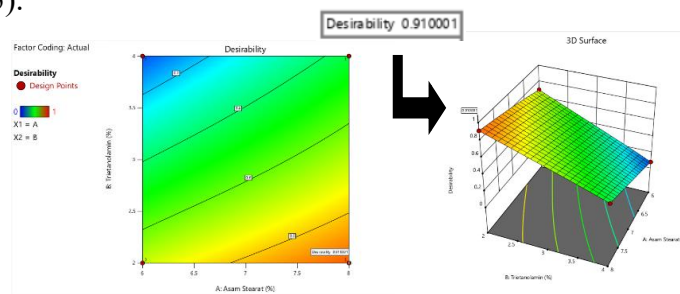
Berdasarkan hasil *Contour Plot* dan *3D Surface plot* didapatkan hasil dengan peningkatan basis asam stearat cenderung meningkatkan nilai daya lekat, sedangkan peningkatan basis trietanolamin cenderung menurunkan daya lekat. Nilai daya lekat tertinggi diprediksi diperoleh pada kombinasi asam stearat 8 g dan trietanolamin 2 g, yaitu sekitar 7,17 detik, dan nilai terendah diperoleh pada kombinasi asam stearat 6 g dan trietanolamin 4 g, yaitu sekitar 5,07 detik. Adanya perbedaan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi dapat mempengaruhi nilai daya lekat (Arifin, Jummah, & Arifuddin, 2022).

Uji Tipe Krim

Dari 12 formulasi (run) pada sediaan krim ekstrak daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*) yang telah dilakukan di mana sediaan krim diletakkan di atas plat tetes menunjukkan tipe sediaan yang dibuat merupakan krim tipe minyak dalam air (M/A). Positif tipe M/A bila *methylene blue* tersebar merata (Mardikasari dkk, 2025).

Optimasi Formula Optimum Krim Ekstrak Daun Pakis Sayur (*Diplazium esculentum*)

Penentuan formulasi optimum dilakukan dengan bantuan *software Design Expert®* versi 13. Parameter yang digunakan meliputi uji pH, viskositas, daya sebar, daya lekat menggunakan kriteria *in range*. Berikut hasil counter plot pada formulasi optimum (Gambar 5).



Gambar 5. Hasil *Desirability* Pada *Design Expert*

Hasil analisis optimasi yang dilakukan terhadap data uji sifat fisik meliputi uji pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat pada sediaan krim menggunakan *software Design Expert®* versi 13. Penentuan formula optimum didasarkan pada nilai *desirability* yang berkisar antara 0-1, dengan nilai mendekati 1,000 menunjukkan optimasi paling baik. Dari hasil analisis SLD diperoleh *desirability* maksimum yaitu 0,910 dimana nilai tersebut sudah mendekati 1,000 dimana sudah memenuhi syarat kriteria optimasi. Konsentrasi optimum yang dihasilkan oleh krim ekstrak daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*) pada *software* yaitu asam stearat 8 g dan trietanolamin 2 g (Beno dkk, 2020).

Hasil Pengujian Antioksidan

Penetapan aktivitas antioksidan pada krim dilakukan dengan metode DPPH. Tujuan dari uji antioksidan adalah untuk mengetahui kemampuan krim dalam menghambat radikal bebas dan menghitung nilai IC50.

Tabel. Hasil Perhitungan IC50 Dari Sediaan Krim F1

Reflikasi	Persamaan Garis Linier	IC50 (ppm)
1	$Y=0,2587x+42,211$ $r=0,9631$	30,1082334751
2	$Y=0,2959x+42,001$ $r=0,9717$	27,032781345
3	$Y=0,6172x+32,594$ $r=0,9716$	28,20155541

Persamaan regresi linier untuk ekstrak daun pakis sayur (*Diplazium esculentum*) pada replikasi 1 adalah $Y=0,2587x+42,211$ dan nilai $r=0,9631$. Pada replikasi 2 adalah

$Y=0,2959x+42,001$ dan $r=0,9717$. Pada replikasi 3 adalah $Y=0,6172x+32,594$ dan nilai $r=0,9716$. Linieritas di nilai dari hasil angka koefisien korelasi (r) yang dihasilkan dari persamaan regresi linier. Suatu metode dianggap semakin baik jika nilai r mendekati nilai 1 (Novia, Novianti & Putri2023).

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, pada Masing-masing formulasi menunjukkan hasil kategori antioksidan sangat kuat yang mana memiliki nilai kurang dari 50 ppm (Novia, Novianti & Putri2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan perbedaan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin dapat mempengaruhi hasil uji evaluasi sifat fisik, yang mana hasil pengujian menggunakan aplikasi *design expert* didapatkan formulasi optimum yaitu formulasi F1. Berdasarkan hasil pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH, diperoleh nilai IC50 masuk dalam kategori sangat kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambari, Y., Saputri, O. A., & Nurrosyidah, H. I. (2021). Formulasi dan uji aktivitas antioksidan body lotion ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum cannum*) dengan metode DPPH (1,1 – diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Jurnal Farmasi*, 13(2), 86–96.
- Arifim, A., Jummah, N., & Arifuddin, M. (2022). Formulasi dan evaluasi krim daun teh hijau. *Farmasi Indonesia*, 19(1), 56–65.
- Darwis, M. H., Utami, P. I., & Diniatik. (2025). Uji aktivitas antioksidan dan identifikasi flavonoid ekstrak etanol biji pepaya gunung (*Vasconcella pubescens* A. DC). *SAINTEKS*, 22(2), 133–141.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Departemen Kesehatan RI.
- Habibi, A. S., Nurdin, A., & Bukhari, A. (2022). Identifikasi fitokimia, aktivitas antioksidan menggunakan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), toksisitas menggunakan uji toksisitas udang air asin pada teh *Diplazium esculentum*. *Prosiding Konferensi Internasional*, 5(4), 34–42.

- Lumentut, N., Edy, 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. *MIPA*, 9(2), 42–46.
- Mardikasari, S. A., Akub, N. I., Suryani, Sahumena, M. G., & Jerni, L. O. M. (2020). Formulasi dan uji stabilitas krim asam kojat dalam pembawa vesikel etosom. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 24(2), 49–53.
- Minan, M. L., Fadel, M. N., & Khudzaifi, M. (2025). Formulasi uji aktivitas antioksidan dan uji karakteristik fisik sediaan krim ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai krim pelembab kulit. *Nusantara Hasana*, 5(2), 142–155.
- Nabila, R. S., Simanjuntak, N. J. P., & Sembiring, N. B. (2026). Formulasi & uji antioksidan facemist ekstrak etanol buah stroberi (*Fragaria x ananassa* Duch) sebagai pelembab wajah. *Innovative and Creativity*, 6(1).
- Nailufa, Y., & Najih, Y. A. (2020). Formulasi krim epigallocatechin gallate sebagai anti aging. *Journal of Pharmacy and Science*, 5(2), 2549–3558.
- Novia, D., Noviyanty, Y., & Putri, T. Y. (2023). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun timba tasik (*Clerodendrum serratum*) menggunakan metode DPPH. *Ilmiah Pharmacy*, 10(1), 137–147.
- Paneo, M. A., Tungadi, R., Thomas, N., Ramadhani, F. N., & Mumtazah, N. (2024). Formulasi karakterisasi dan evaluasi sediaan krim antosianin berbasis fitosom. *Farmasi Teknologi Sediaan dan Kosmetika*, 1(3), 64–76.
- Pratama, V. Y., Rahayu, P. D., Putri, S., Tiara, Long, Y., & Mentari, I. A. (2024). Karakteristik simplisia dan identifikasi senyawa fitokimia ekstrak pakis sayur (*Diplazium esculentum* Swartz). *Journal of Pharmaceutical*, 2(1), 12–19.
- Rahman, A. P., Liana, & Syaifiyatul, H. (2022). Formulasi sediaan krim wajah antioksidan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.). *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*, 9(1), 1–8.
- Rahmasari, D., Yuwanda, A., & Rahmawati, D. (2024). Formulasi dan nilai IC50 sediaan krim ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*). *INNOVATIVE*, 4(2), 17136–17153.



- Reinard, I. N., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2022). Formulasi dan uji efektivitas antioksidan gel ekstrak daun murbei (*Morus alba* L.) menggunakan metode DPPH. *PHARMACON*, 11(4).
- Saryanti, D., Setiawan, I., & Safitri, R. A. (2019). Optimasi formula sediaan krim M/A dari ekstrak kulit pisang kepok (*Musa acuminata* L.). *Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 225–237.
- Tari, M., & Indriani, O. (2023). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak sembung rambat (*Mikania micrantha* Kunth). *Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 15(1), 192–211.
- Wahidah, S., Rai, G. A., & Nofita. (2024). Formulasi dan uji stabilitas gel ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan variasi gelling agent. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia (JMPI)*, 10(2).