

Formulasi dan Evaluasi Mutu Fisik Krim Antioksidan Ekstrak Kacang Gude (*Cajanus cajan* L. Huth)

Formulation and Physical Quality Evaluation of Antioxidant Cream Containing Pigeon Pea (*Cajanus cajan* L. Huth) Extract

Nadya Afifa^{1*}, Rifkarosita Putri Ginari², Yunartika Puspitasari¹

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Tujuh Belas, Karanganyar, Indonesia

²Program Studi Diploma Tiga Farmasi, Politeknik Unggulan Kalimantan, Indonesia

*email korespondensi: akundyaafifa17@gmail.com

ABSTRAK

Terapi topikal yang mengandung antioksidan alami diperlukan karena paparan radikal bebas dari radiasi UV dapat menyebabkan stres oksidatif, yang menyebabkan penuaan dini dan kerusakan kulit. Kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) diketahui mengandung senyawa bioaktif, terutama flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memformulasikan ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) dalam sediaan krim, serta mengevaluasi mutu fisik dan aktivitas antioksidannya. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Ekstrak diformulasikan dalam sediaan krim dengan empat konsentrasi, yaitu 0,20% (F1), 0,40% (F2), 0,80% (F3), dan 1,00% (F4), kontrol negatif (F0) dan kontrol positif vitamin C (F5). Evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat selama 21 hari penyimpanan. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH dan dinyatakan sebagai nilai IC_{50} . Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formulasi memenuhi persyaratan mutu fisik, relatif stabil selama 21 hari penyimpanan, dengan nilai pH berada pada rentang 5-7, serta seluruh formula memenuhi kriteria daya sebar dan daya lekat. Peningkatan aktivitas antioksidan ditunjukkan oleh penurunan nilai IC_{50} dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Formula empat (F4) (1,00%) menunjukkan aktivitas antioksidan terbaik dengan nilai IC_{50} sebesar 107,65 $\mu\text{g/ml}$ (kategori sedang). Berdasarkan hasil tersebut, ekstrak *C. cajan* dapat diformulasikan dalam sediaan krim antioksidan, seluruh formulasi memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan krim, dan F4 mempunyai aktivitas antioksidan terbaik.

Kata kunci: Antioksidan; DPPH; Ekstrak Kacang Gude; Krim; Uji Mutu Fisik

ABSTRACT

Topical formulations containing natural antioxidants are needed because exposure to free radicals generated by ultraviolet (UV) radiation can induce oxidative stress, leading to premature aging and skin damage. Pigeon pea (*Cajanus cajan* L. Huth) is known to contain bioactive compounds, particularly flavonoids, with potential antioxidant activity. This study aimed to formulate pigeon pea (*Cajanus cajan* L. Huth) extract into a cream preparation and evaluate its physical quality and antioxidant activity. The extract was obtained by maceration using 70% ethanol as the solvent. It was formulated into cream preparations at four concentrations: 0.20% (F1), 0.40% (F2), 0.80% (F3), and 1.00% (F4), along with a negative control (F0) and a vitamin C positive control (F5). Physical quality evaluations included organoleptic properties, homogeneity, pH, spread ability, and adhesiveness during 21 days of storage. Antioxidant activity was determined using the DPPH method and expressed as the IC_{50} value. The results showed that all formulations met the physical quality requirements and remained relatively stable during 21 days of storage, with pH values ranging from 5 to 7. All formulations also met the specified criteria for spread ability and adhesiveness. Antioxidant activity increased with increasing extract concentration, as indicated by decreasing IC_{50} values. Formula F4 (1.00%) exhibited the highest antioxidant activity, with an IC_{50} value of 107.65 $\mu\text{g/mL}$, which was classified as moderate antioxidant activity. In conclusion, *C. cajan* extract can be successfully formulated into an antioxidant cream, with all formulations meeting the physical quality

requirements for cream preparations. Among the formulations, F4 demonstrated the highest antioxidant activity.

Keywords: Antioxidant; DPPH; *Cajanus cajan* extract; Cream; Physical quality

PENDAHULUAN

Kulit dapat rusak oleh berbagai faktor lingkungan, termasuk sinar ultraviolet (UV). Tingginya sinar matahari di daerah tropis seperti Indonesia akan menghasilkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang menyebabkan stres oksidatif dan kerusakan sel (Nimse and Pal 2015). Kerusakan akibat radikal bebas dapat menyebabkan hiperpigmentasi, berkurangnya elastisitas kulit, gangguan degeneratif, dan penuaan dini (Andry *et al.* 2022).

Kondisi tersebut memerlukan antioksidan eksogen, terutama dari sumber alami, karena antioksidan endogen tubuh sering kali tidak memadai (Widyantari *et al.* 2024). Kulit dapat dilindungi dari stres oksidatif dengan menggunakan antioksidan alami, yang sering kali berasal dari senyawa fenolik dan flavonoid (Yenny and Suryani 2020). Formulasi topikal yang memanfaatkan senyawa bioaktif alami semakin populer, karena keyakinan luas bahwa bahan alami ini lebih aman daripada senyawa sintetis. Tumbuhan yang kaya akan senyawa fenolik, terutama flavonoid, dapat memberikan perlindungan pada kulit.

Salah satu tanaman yang berpotensi adalah kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) yang mengandung flavonoid seperti luteloin, quercetin, dan cajanol serta dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 69,67 ppm (Ginaris and Fauzah 2023), dan 850,47 ppm pada ekstrak tepung kacang gude (Rahayu and Fidyasari 2024). Temuan tersebut menunjukkan bahwa metode ekstraksi dan variasi konsentrasi berperan dalam memengaruhi aktivitas antioksidan. Vitamin C dipilih sebagai kontrol positif karena memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dan berperan sebagai senyawa pembanding dalam pengujian penangkapan radikal DPPH (Al-Niaimi and Chiang 2017; Seo *et al.* 2024). Meskipun aktivitas antioksidan ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) telah banyak dilaporkan, penelitian mengenai formulasi krim dengan berbagai konsentrasi ekstrak serta evaluasi mutu fisiknya masih terbatas.

Perubahan konsentrasi bahan aktif dapat memengaruhi stabilitas fisik sediaan, termasuk pH, homogenitas, daya sebar, dan daya lekatnya. Krim dipilih karena sediaan topikal ini mempunyai daya sebar yang baik, nyaman dan mudah digunakan (Putri *et al.* 2025). Penelitian ini bertujuan memformulasikan krim antioksidan ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) dengan variasi konsentrasi serta mengevaluasi mutu fisik dan aktivitas antioksidannya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan memformulasikan ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) dalam sediaan krim pada beberapa variasi konsentrasi, terhadap mutu fisik meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat, serta aktivitas uji antioksidan sediaan krim menggunakan metode DPPH.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan yaitu kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth), aquadest, asam stearat, setil alkohol, parafin cair, trietanolamin, vitamin C, nipasol, nipagin, propilen glikol, *cera alba*, dan DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), dan etanol p.a.

Alat yang digunakan meliputi *beaker glass*, *erlenmeyer*, spektrofotometer UV-Vis, indikator pH universal, timbangan analitik, blender, mortir dan stamper, oven, *rotary evaporator*, *waterbath*.

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium UPF Yankestrad Tawangmangu, untuk memastikan identitas tanaman berdasarkan karakteristik morfologi menggunakan kunci determinasi (Ginaris *et al.* 2026).

Pembuatan Ekstrak Kacang Gude Metode Maserasi

Sebanyak 400 g serbuk kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) dimaserasi menggunakan etanol 70% selama tiga hari sambil sesekali dilakukan pengadukan, kemudian disaring. Ampas hasil penyaringan dimaserasi kembali menggunakan sisa etanol selama dua hari hingga mencapai perbandingan 1:10 (b/v) (Ginaris and Fauzah 2023). Filtrat dikumpulkan dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C, dilanjutkan dengan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan Krim Antioksidan Ekstrak Kacang Gude (*Cajanus cajan* L. Huth)

Tabel 1. Rancangan Formula Krim Antioksidan Ekstrak *C. cajan*

Bahan	Formula (w/v)					
	F0 (%)	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)
Ekstrak kacang gude	-	0,20	0,40	0,80	1,00	-
Vitamin C	-	-	-	-	-	1,00
Parafin liquid	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Nipasol	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nipagin	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Propilen glikol	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Trietanolamin	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Asam stearat	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Setil alkohol	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Cera alba	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Aquadest	Add	Add	Add	Add	Add	Add
	100	100	100	100	100	100
	ml	ml	ml	ml	ml	ml

Keterangan :F1 = Ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) 0,20%F2 = Ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) 0,40%F3 = Ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) 0,80%F4 = Ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) 1,00%

Fase minyak yang terdiri atas asam stearat, parafin cair, setil alkohol, cera alba, dan nipasol dilelehkan di atas *waterbath* pada suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ menggunakan *waterbath*. Fase air yang terdiri atas trietanolamin, propilen glikol, nipagin dan aquadest disiapkan secara terpisah pada suhu yang sama. Fase air ditambahkan bertahap ke fase minyak sambil diaduk dalam mortir panas hingga terbentuk basis krim yang homogen. Setelah suhu basis krim menurun, ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) ditambahkan bertahap sambil diaduk hingga homogen, kemudian sediaan dimasukkan ke dalam wadah (Putri *et al.* 2022).

Evaluasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Kacang Gude (*Cajanus cajan* L. Huth)

1. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan secara visual terhadap warna, aroma, dan konsistensi sediaan selama penyimpanan (Rahayu *et al.* 2023).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sejumlah krim pada kaca objek, kemudian diamati secara visual adanya partikel kasar atau pemisahan fase (Apitalau *et al.* 2021).

3. Uji pH

Pengujian pH dilakukan menggunakan indikator pH universal dengan mencelupkan indikator ke dalam sampel, kemudian dibandingkan dengan skala warna standar. Sediaan dinyatakan memenuhi persyaratan apabila memiliki pH 4,5-6,5 (Leboe 2020).

4. Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,21 g krim ditempatkan di antara dua kaca objek. Kemudian waktu pemisahan diukur dan dinyatakan dalam satuan detik (Apitalau *et al.* 2021).

5. Uji Daya Sebar

Daya sebar berdasarkan diameter penyebaran krim setelah pemberian beban bertingkat 50-250 g. Sediaan memenuhi persyaratan apabila memiliki daya sebar 5-7 cm (Apitalau *et al.* 2021).

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH. Larutan stok DPPH 1000 ppm dibuat dengan melarutkan 10 mg *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH) dalam etanol p.a hingga volume 100 ml, kemudian disimpan dalam wadah gelap. Larutan blanko dibuat dari 1 mL larutan DPPH dengan etanol p.a hingga volume 5 mL, kemudian diinkubasi selama 30 menit dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.

Larutan baku vitamin C dibuat dengan melarutkan 10 mg vitamin C dalam 10 ml etanol p.a, kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 0,5; 1, 1; 1,5; 2, dan 2,5 ppm. 1 mL dari masing-masing konsentrasi dicampurkan dengan 2 mL larutan DPPH, dihomogenkan, diinkubasi 30 menit, kemudian diukur absorbansinya.

Larutan stok sampel dibuat dengan melarutkan 10 mg krim dalam etanol hingga 1000 ppm, kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm. Sebanyak 1 mL larutan uji dicampurkan dengan 2 mL larutan DPPH, diinkubasi selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm dengan tiga kali replikasi. Persentase inhibisi dihitung berdasarkan absorbansi kontrol dan sampel. Nilai IC₅₀ ditentukan dari persamaan regresi antara konsentrasi sampel dan persentase inhibisi (Apitalau *et al.* 2021).

Analisis Data

Aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan persentase inhibisi radikal DPPH menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(\text{abs kontrol} - \text{abs sampel})}{\text{abs kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ diperoleh melalui analisis regresi antara konsentrasi sampel dan persentase inhibisi. Data dianalisis menggunakan SPSS versi 32.0 dengan uji normalitas, Kolmogorov-Smirnov, dilanjutkan ANOVA pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, dilakukan uji *post hoc* untuk menemukan kelompok dengan perbedaan tertentu. Mutu fisik krim dievaluasi berdasarkan organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat selama penyimpanan 21 hari. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Formulasi dinyatakan memenuhi persyaratan apabila seluruh parameter evaluasi mutu fisik memenuhi standar yang telah ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Hasil determinasi dilakukan di Laboratorium UPF Yankestrad Tawangmangu menunjukkan bahwa sampel yang digunakan kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) dari famili

Fabaceae, dengan sinonim *Cajanus indicus* Spreng. Determinasi dilakukan untuk memastikan kebenaran identitas tanaman yang digunakan dalam penelitian (Ginaris and Faizah 2024).

Ekstraksi Menggunakan Metode Maserasi

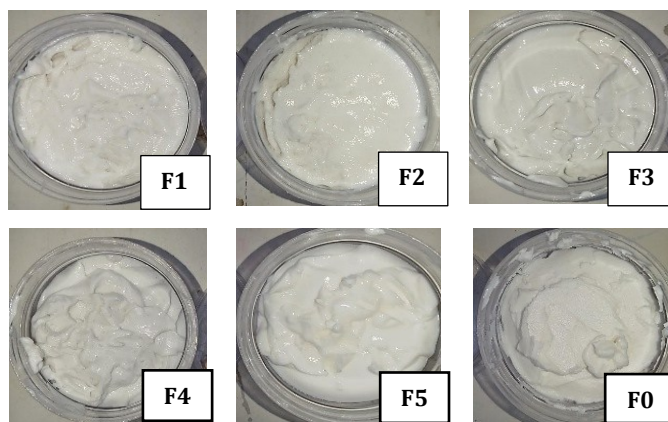
Ekstraksi serbuk kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) menggunakan metode maserasi dengan etanol 70% menghasilkan rendemen sebesar 35,91%. Maserasi dipilih karena sederhana dan sesuai untuk senyawa termolabil. Etanol 70% digunakan karena mampu melarutkan senyawa polar hingga semipolar, termasuk fenolik dan flavonoid. Besarnya rendemen dapat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi pelarut, lama ekstraksi, serta ukuran partikel serbuk (La Jawa *et al.* 2020). Dengan demikian, metode ini dinilai sesuai untuk memperoleh ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) sebagai bahan baku formulasi krim topikal (Tungmunnithum *et al.* 2021).

Karakterisasi ekstrak melalui skrining fitokimia menunjukkan adanya flavonoid, fenolik, tanin, saponin, terpenoid dan alkaloid. Hasil KLT mendukung keberadaan flavonoid dengan *R_f* sebesar 0,84 mendekati quercetin (*R_f* 0,93). Senyawa tersebut berpotensi sebagai antioksidan melalui donor elektron atau atom hidrogen dalam menetralkan radikal bebas sehingga berpotensi menghambat reaksi oksidasi (Rinnerthaler *et al.* 2015).

Evaluasi Mutu Fisik Krim

Uji Organoleptik dan Homogenitas

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa seluruh formula (F0-F5) tidak mengalami perubahan dari hari ke-0 hingga hari ke-21 penyimpanan. Pada hari ke-0, peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan warna krim semakin keabu-abuan dan aroma ekstrak semakin khas, dan karakteristik tersebut tetap dipertahankan hingga hari ke-21. Kontrol positif dan kontrol negatif tidak mengalami perubahan selama penyimpanan.



Gambar 1. Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak *C. cajan*

Hasil uji homogenitas menunjukkan seluruh formula memiliki distribusi komponen yang merata tanpa partikel kasar maupun pemisahan fase selama penyimpanan yang menunjukkan ekstrak terdispersi homogen dalam basis krim (Ginaris 2023).

Uji pH

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengukuran pH selama 21 hari penyimpanan menunjukkan nilai pH sediaan berada pada rentang 5-7. F0-F4 mengalami perubahan pH antara 6 dan 7 selama penyimpanan, sedangkan F5 sebagai kontrol positif yang mengandung vitamin C menunjukkan pH yang lebih rendah, yaitu 5-6. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik vitamin C yang bersifat asam serta memiliki sifat reduktor yang mudah mengalami oksidasi (Gegotek and Skrzydlewska 2022).

Tabel 2. Hasil Evaluasi pH Sediaan Krim Antioksidan

Formula	Hari ke...			
	0	7	14	21
F0	7	7	6	7
F1	6	7	7	7
F2	6	7	7	7
F3	7	7	6	7
F4	7	6	7	7
F5	6	5	5	6

Berdasarkan kriteria pH 4,5-6,5 yang digunakan dalam penelitian ini, beberapa hasil pengukuran pada F0-F4 menunjukkan nilai pH 7, sehingga tidak seluruh hasil pengukuran berada dalam rentang kriteria tersebut. Hasil pengujian menunjukkan fluktuasi pH selama penyimpanan. F4 menunjukkan pH yang stabil meskipun memiliki konsentrasi ekstrak tertinggi, sedangkan F1 dan F2 hanya mengalami sedikit perubahan pada awal penyimpanan. Nilai pH formulasi yang tetap berada dalam kisaran tersebut menunjukkan bahwa sediaan aman digunakan pada kulit dan berpotensi meminimalkan risiko iritasi (Kamalapurkar *et al.* 2021).

Uji Daya Sebar

Tabel 3. Hasil Evaluasi Daya Sebar Sediaan Krim Antioksidan

Formula	Hari ke...			
	0	7	14	21
F0	5,7	6,0	5,5	6,2
F1	5,6	5,4	6,1	5,7
F2	6,8	5,3	6,2	5,9
F3	6,0	6,4	6,2	6,1
F4	6,0	6,7	5,6	6,4
F5	5,7	6,0	5,5	6,2

Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya sebar seluruh formula selama 21 hari berada pada kisaran 5,3-6,8 cm dan memenuhi rentang daya sebar 5-7 cm (Kusumawati *et al.* 2021). Peningkatan beban dari 50-250 g meningkatkan diameter sebar seluruh formula. Secara deskriptif, F2 dan F3 menunjukkan diameter sebar yang lebih besar dibandingkan F1. Namun, seluruh formula tetap berada dalam rentang persyaratan selama penyimpanan. Hasil uji One-Way ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya sebar krim ($p < 0,001$), kemudian dilanjutkan dengan uji *Games-Howell* karena varians tidak homogen ($p = 0,030$).

Uji Daya Lekat

Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya lekat seluruh formula krim selama 21 hari penyimpanan berada pada kisaran 4,1-8,0 detik. Seluruh formula menunjukkan daya lekat yang memenuhi persyaratan sediaan topikal, yaitu lebih dari 4 detik. Peningkatan konsentrasi ekstrak pada F3 dan F4 meningkatkan daya lekat dibandingkan dengan F1 dan F2 ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Daya Lekat Sediaan Krim Antioksidan

Formula	Hari ke...			
	0	7	14	21
F0	6,6	5,3	6,8	7,0
F1	8,0	5,4	7,5	7,5
F2	5,3	5,2	5,2	4,4
F3	4,6	4,9	5,9	6,7
F4	4,8	6,3	7,5	5,1
F5	4,1	5,3	4,7	5,5

Hasil uji One-Way ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh signifikan terhadap daya lekat krim ($p = 0,05$). Uji lanjut Tukey HSD menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara F1 dan F2 ($p = 0,004$) serta antara F1 dan kontrol positif ($p = 0,002$), sedangkan pasangan formula lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p = 0,05$). Kontrol positif menunjukkan daya lekat lebih rendah, sedangkan kontrol negatif relatif stabil selama penyimpanan. Secara keseluruhan, seluruh formulasi memenuhi persyaratan daya lekat sediaan krim (> 4 detik) (Ritmaleni *et al.* 2021).

Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan krim ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) diuji menggunakan metode DPPH dengan parameter nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi yang mampu menghambat 50% radikal DPPH. Semakin rendah nilai IC_{50} , semakin kuat aktivitas antioksidannya (Arifin *et al.* 2024).

Tabel 5. Penurunan Absorbansi DPPH

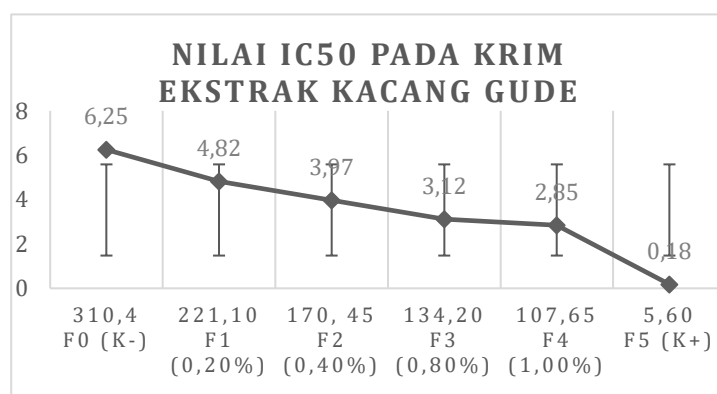
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi					
	F0 (K-)	F1 (0,20%)	F2 (0,40%)	F3 (0,80%)	F4 (1,00%)	F5 (K+)
DPPH(0 ppm)	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
50 ppm	0.742	0.685	0.642	0.605	0.578	0.312
100 ppm	0.739	0.618	0.560	0.520	0.485	0.214
150 ppm	0.736	0.552	0.480	0.435	0.398	0.145
200 ppm	0.734	0.495	0.410	0.360	0.315	0.098
250 ppm	0.732	0.440	0.350	0.295	0.248	0.065

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formulasi krim yang mengandung ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) mengalami penurunan absorbansi DPPH seiring dengan meningkatnya konsentrasi sampel yang menandakan meningkatnya kemampuan menangkap radikal bebas.

Formulasi tanpa ekstrak (F0) sebagai kontrol negatif memiliki nilai IC_{50} tertinggi ($310,4 \pm 6,25 \mu\text{g/mL}$), tergolong sangat lemah, sedangkan F1 ($221,10 \pm 4,82 \mu\text{g/mL}$) termasuk kategori lemah. F2 ($170,45 \pm 3,97 \mu\text{g/mL}$), F3 ($134,20 \pm 3,12 \mu\text{g/mL}$), dan F4 ($107,65 \pm 2,85 \mu\text{g/mL}$) menunjukkan aktivitas antioksidan sedang dengan F4 sebagai formulasi yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi.

Tabel. 6 Hasil Persamaan Regresi dan Hasil Nilai IC_{50} Pada Krim Ekstrak *C. cajan*

No	Formula	Persamaan regresi	$IC_{50} (\mu\text{g/mL}) \pm SD$	Kategori
1.	F0 (k-)	$Y = 0,158x + 1,02$	$310,4 \pm 6,25$	Sangat lemah
2.	F1 (0,20%)	$Y = 0,178x + 3,05$	$221,10 \pm 4,82$	Lemah
3.	F2 (0,40%)	$Y = 0,238x + 3,82$	$170,45 \pm 3,97$	Lemah
4.	F3 (0,80%)	$Y = 0,296x + 4,26$	$134,20 \pm 3,12$	Sedang
5.	F4 (1,00%)	$Y = 0,338x + 4,74$	$107,65 \pm 2,85$	Sedang - kuat
6.	F5 (K+)	$Y = 0,810x + 1,35$	$5,60 \pm 0,18$	Sangat kuat

Gambar 2. Nilai IC_{50} Pada Krim Ekstrak *C. cajan*

Hasil uji One-Way ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan krim ($p < 0,001$). Uji lanjut Tukey HSD menunjukkan bahwa seluruh pasangan formula memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$), yang

menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan. Peningkatan aktivitas ini diduga berasal dari kandungan metabolit sekunder yaitu flavonoid dan fenolik yang teridentifikasi melalui skrining fitokimia dan didukung oleh hasil KLT. Hal ini sejalan dengan penelitian Wu *et al.* (2009) yang melaporkan bahwa flavonoid dan senyawa fenolik merupakan komponen utama yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth). Flavonoid dan fenolik berperan sebagai donor elektron atau atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas sehingga menurunkan nilai IC₅₀ (Panche *et al.* 2016). Kontrol positif (F5) berupa vitamin C memiliki nilai IC₅₀ terendah ($5,60 \pm 0,18 \mu\text{g/ml}$) dan tergolong sangat kuat. Secara keseluruhan, peningkatan konsentrasi ekstrak meningkatkan aktivitas antioksidan, sehingga F4 berpotensi dikembangkan sebagai sediaan topikal pelindung kulit dari stres oksidatif akibat radikal bebas.

KESIMPULAN

Ekstrak kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) dapat diformulasikan dalam sediaan krim dengan memenuhi persyaratan mutu fisik yang relatif stabil selama 21 hari penyimpanan. Seluruh formula memenuhi kriteria daya sebar dan daya lekat, sedangkan nilai pH berada pada rentang 5-7. Peningkatan konsentrasi ekstrak meningkatkan aktivitas antioksidan, dengan F4 (1,00%) menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi di antara formula yang mengandung ekstrak dengan nilai IC₅₀ sebesar $107,65 \pm 2,85 \mu\text{g/mL}$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Laboratorium Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Tujuh Belas atas fasilitas dan dukungan teknis yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Rifkarosita Putri Ginaris atas dukungan pendanaan secara mandiri serta arahan akademik yang berkontribusi terhadap kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Niaimi, Firas, and Nicole Yi Zhen Chiang. 2017. "TOPICAL VITAMIN C AND THE SKIN : Mechanisms of Action and Clinical Applications." *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology* 10(7):7–10.
- Andry, Muhammad, Hendri Faisal, and Novi Nara Apila. 2022. "Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L .) Dengan Menggunakan Metode DPPH." *Jurnal Dunia Farmasi* 6(2):96–107.
- Apitalau, Etserlisa A., Hosea J. Edy, and Karlah R. L. Mansauda. 2021. "Formulations and Test of

The Effectiveness of The Antioxidant Cream Formulation of Bay Leaf Ethanol Extract (Syzygium Polyanthum (Wight) Walpers.) Using DPPH Method (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)." *PHAMACON* 10(1):720–29.

<https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32764>.

Arifin, Arfiani, Muhammad Iqbal, and Wiwi Widya Ningsih. 2024. "Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Face Mist Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa L.)." *Jurnal Dunia Farmasi* 9(1):62–76.

Gegotek, Agnieszka, and Elzbieta Skrzydlewska. 2022. "Antioxidative and Anti-Inflammatory Activity of Ascorbic Acid." *Antioxidants* 11(10). doi: 10.3390/antiox11101993.

Ginaris, Rifkarosita Putri. 2023. "Uji Aktivitas Masker Wajah Peel-Off Dari Ekstrak Bunga Krisan (Chrysanthemum Cinerariaefolium (Trevir.)Vis.) Sebagai Antioksidan." *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas* 4(2):248–53.

Ginaris, Rifkarosita Putri, Anggi Aryadi, Nadya Afifa, Arief Kusuma Wardani, Lina L. Indrayati, and Blegoh Iwan Santoso. 2026. "Formulasi Nanoenkapsulasi Ekstrak Kacang Gude (Cajanus Cajan L. (Huth.)) Sebagai Antidiabetes." *PHARMADEMICA: Jurnal Kefarmasian Dan Gizi* 5(2):157–69. <https://doi.org/10.54445/pharmademica.v5i2.126>.

Ginaris, Rifkarosita Putri, and Na'imatul Retno Faizah. 2024. *Ekstrak Kacang Gude Ekstrak Kacang Gude Sebagai Antidiabetes*. I. edited by F. M. S. Putri. CV. Mitra Edukasi Negeri.

Ginaris, Rifkarosita Putri, and Na'imatul Retno Fauzah. 2023. "The Effectiveness of Flavonoids in Pigeon Pea (Cajanus Cajan) as Inhibitors of α -Glucosidase Enzyme in Anti-Diabetes." *FiITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi* 13(2):139–45. doi: 10.33751/jf.v13i2.9311
FITOFARMAKA:

La Jawa, Elisabeth Oriana, Repining Tiyas Sawiji, and Agustina Nila Yulawati. 2020. "Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus)." *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product* 03(01):45–58. <https://doi.org/10.35473/ijnp.v3i1.503>.

Kamalapurkar, KA, SV Malage, YR Kothari, and SD Paralkar. 2021. "Formulation and Evaluation of Herbal Lotion Comprising of Celosia Argentea Linn.Extract." *International Journal of Research and Analytical Reviews* 8(4):687–92.

Kusumawati, AH, A. Munawaroh, and L. Fikayuniar. 2021. "Formulation and Physical Evaluation of Body Lotion Preparation of Kacip Fatimah (Labisia Pumila) Ethanolic Extracts as Antioxidant." *International Conference on Advanced Science and Technology* 1–9. doi: 10.1088/1757-899x/1071/1/012010.

Leboe, Dwi Wahyuni. 2020. "Formulasi Dan Uji Aktivitas Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Daun

- Binahong (Anredera Cordifolia (Ten .) Steenis) Dengan Metode DPPH (1 , 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil)." *Jurnal Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar* 8(2):60–69. <https://doi.org/10.24252/jfuinam.v8i2.20442>.
- Nimse, Satish Balasaheb, and Dilipkumar Pal. 2015. "Free Radicals, Natural Antioxidants, and Their Reaction Mechanisms." *RSC Advances* 5:1–36. doi: 10.1039/C4RA13315C.
- Panche, A. N., A. D. Diwan, and S. R. Chandra. 2016. "Flavonoids: An Overview A." *Journal of Nutritional Science* 5(e47):11–15. doi: 10.1017/jns.2016.41.
- Putri, Noni Rahayu, Diana Agustin, and Khairatun Nisa. 2022. "Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Krim Biji Dan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L.) Sebagai Body Scrub." *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 12(1):50–57. <https://doi.org/10.22435/jki.v12i2.4673> Abstrak.
- Putri, Noni Rahayu, Tisa Mandala Sari, and Sri Rahma Z. 2025. "Formulation of Body Lotion Ethanol Extract of Kepundung Bark (Baccaurea Macrocarpa (Miq.) Mull Arg.) and Antioxidant Activity Test." *Journal of Pharmaceutical Science* 22(1):21–28. <https://doi.org/10.12928/mf.v22i1.25872>.
- Rahayu, Lina Oktavia, and Ambar Fidyasari. 2024. "Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Tepung Kacang Gude (Cajanus Cajan) Sebagai Bahan Pembuatan Bioenkapsulasi Lactobacillus Casei." *Jurnal Dunia Farmasi* 8(2):80–88. <https://doi.org/10.33085/jdf.v8i2.5481>.
- Rahayu, Putri, Eva Monica, and Fibe Yulinda Cesa. 2023. "Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Krim Pelembab Dan Antioksidan Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L.) Dan Lidah Buaya (Aloe Vera L)." *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi* 3(2). <https://doi.org/10.33479/sb.v3i2.234>.
- Rinnerthaler, Mark, Johannes Bischof, Maria Karolin Streubel, Andrea Trost, and Klaus Richter. 2015. "Oxidative Stress in Aging Human Skin." *Biomolecules* 5:545–89. doi: 10.3390/biom5020545.
- Ritmaleni, Dina Susilo Putri, Tia Wulandari, Abdul Zulkarnain, and Mimiek Murrukmiyadi. 2021. "The Effect of Variation of Tetrahydropentagamavunon-0 Concentration in Lotion and Emulgel Formula toward Acute Dermal Irritation Study." *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research* 12(2):127–31. doi: 10.4103/japtr.JAPTR_270_20.
- Seo, Chang-seob, So-yeon Kim, and Dong-seon Kim. 2024. "Simultaneous Analysis of Thirteen Compounds in Yeokwisan Using High-Performance Liquid Chromatography – Photodiode Array Detection and Ultra-Performance Liquid Chromatography – Tandem Mass

- Spectrometry and Their Antioxidant Effects.” *Pharmaceuticals* 17(6):1–20. <https://doi.org/10.3390/ph17060727>.
- Tungmunthum, Duangjai, Samantha Drouet, Jose Manuel Lorenzo, and Christophe Hano. 2021. “Green Extraction of Antioxidant Flavonoids from Pigeon Pea (*Cajanus Cajan* (L.) Millsp.) Seeds and Its Antioxidant Potentials Using Ultrasound-Assisted Methodology.” *Molecules* 26(24):1–21. <https://doi.org/10.3390/molecules26247557>.
- Widyantari, Ni Kadek Aprilianda, Ni Putu Mia Ayuk Arthana, Dewa Gede Agung Ariwijaya, Ni Nyoman Wahyu Udayani, and I. Gusti Agung Ayu Kusuma Wardani. 2024. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Benalu Jeruk (*Dendrophthoe Glabrescens* (Blakely) Barlow) Dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl).” *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)* 4(1):158–67. doi: 10.37311/ijpe.v4i1.25409.
- Wu, Nan, Kuang Fu, Yu-jie Fu, Yuan-gang Zu, Fang-rong Chang, Yung-husan Chen, Xiao-lei Liu, Yu Kong, Wei Liu, and Cheng-bo Gu. 2009. “Antioxidant Activities of Extracts and Main Components of Pigeonpea [*Cajanus Cajan* (L.) Millsp.] Leaves.” *Molecules* 14(3):1032–43. doi: 10.3390/molecules14031032.
- Yenny, S. W., and Y. E. Suryani. 2020. “Polyphenols as Natural Antioxidants in Skin Aging.” *Sumatera Medical Journal* 3(3):1–8. <https://doi.org/10.32734/sumej.v3i3.4047>.