



Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Underarm Mengandung Niacinamide sebagai Bahan Aktif Pencerah Kulit

Trisna Permadi¹, Ayu Annisa Rachman², Putri Herlita³

¹Farmasi, Universitas Ibnu Chaldun

²Farmasi, Universitas Padjadjaran

³Farmasi, Universitas Pakuan

Correspondent Email: trisnapermadi@uic.ac.id

Abstrak

Krim *underarm* merupakan sediaan topikal yang dapat diformulasikan dengan niacinamide sebagai bahan aktif yang digunakan dalam produk pencerah kulit. Stabilitas fisik merupakan salah satu aspek penting dalam mempertahankan mutu sediaan selama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi stabilitas fisik sediaan krim *underarm* yang mengandung niacinamide 5% menggunakan metode *cycling test*. Penelitian dilakukan secara eksperimental terhadap satu formula krim *underarm* dengan pengamatan pada kondisi awal (T0) dan selama enam siklus pengujian pada tahap suhu rendah dan suhu tinggi. Parameter yang dievaluasi meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pemisahan fase. Data kuantitatif disajikan sebagai rerata $\pm$ standar deviasi dan dianalisis menggunakan uji Friedman untuk mengevaluasi perubahan selama seluruh rangkaian pengujian serta uji Wilcoxon untuk membandingkan kondisi awal dan titik akhir. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sediaan tetap berwarna putih, memiliki bau khas lembut, tetap homogen, dan tidak menunjukkan pemisahan fase selama pengujian. Nilai pH rata-rata berubah dari $5,67 \pm 0,01$ pada kondisi awal menjadi $5,46 \pm 0,00$ pada akhir pengujian, viskositas dari $22.448,00 \pm 172,80$ cP menjadi $20.870,33 \pm 227,16$ cP, daya sebar dari $6,16 \pm 0,05$ cm menjadi $6,39 \pm 0,08$ cm, sedangkan daya lekat dari $5,91 \pm 0,04$ detik menjadi $5,67 \pm 0,14$ detik. Uji Friedman menunjukkan adanya perubahan bermakna pada pH ($p=0,0005$), viskositas ($p=0,0004$), dan daya sebar ($p=0,0006$), sedangkan daya lekat tidak menunjukkan perubahan bermakna ($p=0,0868$). Perbandingan antara kondisi awal dan titik akhir menggunakan uji Wilcoxon tidak menunjukkan perbedaan bermakna pada seluruh parameter ($p=0,25$). Berdasarkan hasil pengamatan fisik dan analisis statistik, sediaan krim *underarm* yang mengandung niacinamide 5% menunjukkan stabilitas fisik yang relatif baik selama kondisi pengujian, terutama berdasarkan karakteristik organoleptik, homogenitas, dan tidak adanya pemisahan fase.

Kata Kunci: *cycling test*, krim *underarm*, niacinamide, stabilitas fisik.

Abstract

Underarm cream is a topical preparation that can be formulated with niacinamide as an active ingredient used in skin-brightening products. Physical stability is an important aspect in maintaining the quality of a preparation during storage. This study aimed to evaluate the physical stability of an underarm cream containing 5% niacinamide using a cycling test. An experimental study was conducted using a single underarm cream formulation, with observations performed at the initial condition (T0) and throughout six testing cycles involving low- and high-temperature stages. The evaluated parameters included organoleptic characteristics, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesion, and phase separation. Quantitative data were presented as mean $\pm$ standard deviation and analyzed using the Friedman test to evaluate changes throughout the testing period

and the Wilcoxon test to compare the initial and final conditions. The results showed that the preparation remained white, had a mild characteristic odor, remained homogeneous, and showed no phase separation throughout the testing period. The mean pH changed from 5.67 ± 0.01 at the initial condition to 5.46 ± 0.00 at the end of the test, viscosity from $22,448.00 \pm 172.80$ cP to $20,870.33 \pm 227.16$ cP, spreadability from 6.16 ± 0.05 cm to 6.39 ± 0.08 cm, and adhesion from 5.91 ± 0.04 s to 5.67 ± 0.14 s. The Friedman test showed significant changes in pH ($p=0.0005$), viscosity ($p=0.0004$), and spreadability ($p=0.0006$), whereas adhesion showed no significant change ($p=0.0868$). Comparison between the initial and final conditions using the Wilcoxon test showed no significant differences in all parameters ($p=0.25$). Based on the physical observations and statistical analysis, the underarm cream containing 5% niacinamide demonstrated relatively good physical stability under the tested conditions, particularly in terms of organoleptic characteristics, homogeneity, and absence of phase separation.

Keywords: *Cycling test, underarm cream, niacinamide, physical stability.*

Accepted Date: 15 July 2026

Publish Date: 30 July 2026

Pendahuluan

Produk kosmetik yang digunakan pada area ketiak (underarm) perlu mempertahankan karakteristik fisik yang sesuai selama penyimpanan agar mutu dan kenyamanan penggunaan tetap terjaga. Area tersebut sering mengalami gesekan, paparan keringat, dan penggunaan produk topikal secara berulang. Oleh karena itu, formulasi krim dengan karakteristik fisik yang konsisten menjadi salah satu aspek penting dalam pengembangan produk.

Niacinamide merupakan bentuk aktif vitamin B3 yang banyak digunakan dalam sediaan topikal. Hakozaki dkk. (2002) menunjukkan bahwa niacinamide dapat menghambat transfer melanosom pada model ko-kultur dan penggunaan topikalnya dikaitkan dengan penurunan hiperpigmentasi. Boo (2021) juga merangkum bukti mengenai penggunaan niacinamide dalam pengendalian pigmentasi dan penuaan kulit. Dengan demikian, niacinamide relevan digunakan sebagai bahan aktif pada produk yang ditujukan untuk membantu memperbaiki tampilan warna kulit.

Meskipun fungsi bahan aktif penting, keberadaan bahan aktif dalam suatu formula tidak secara langsung menjamin kestabilan produk. Stabilitas merupakan kemampuan sediaan mempertahankan karakteristik dan mutu yang ditetapkan selama penyimpanan. Pengujian stabilitas dilakukan secara terencana untuk mengevaluasi perubahan mutu produk akibat kondisi penyimpanan (Bajaj dkk., 2012). Pada sediaan topikal, parameter seperti pH, viskositas, warna, homogenitas, dan karakteristik fisik lainnya dapat digunakan untuk mengevaluasi perubahan selama penyimpanan.

Permadi dkk. (2026) mengevaluasi stabilitas body serum dengan memantau pH, viskositas, warna, dan kejernihan selama penyimpanan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengamatan beberapa karakteristik fisik dan kimia dapat digunakan untuk menggambarkan kemampuan suatu sediaan mempertahankan mutu. Pendekatan tersebut relevan untuk diterapkan pada sediaan krim underarm dengan penyesuaian terhadap karakteristik sediaan semisolid.

Krim underarm yang dikaji dalam penelitian ini mengandung niacinamide 5% sebagai bahan aktif utama, disertai glutathione, ekstrak mentimun, ekstrak lemon, allantoin, serta

komponen pembentuk dan penunjang basis emulsi. Kompleksitas formula tersebut memungkinkan terjadinya perubahan karakteristik fisik akibat pengaruh suhu. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi untuk mengetahui kemampuan formula mempertahankan karakteristik fisiknya selama pengujian stabilitas.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi stabilitas fisik sediaan krim underarm yang mengandung niacinamide 5% melalui pengamatan organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pemisahan fase selama cycling test. Penelitian difokuskan pada stabilitas fisik sediaan dan tidak dimaksudkan untuk membuktikan aktivitas pencerah kulit dari formula.

Tinjauan Literatur

Niacinamide atau nikotinamida merupakan bentuk amida vitamin B3 yang digunakan dalam berbagai produk topikal. Penggunaannya telah diteliti dalam kaitannya dengan pigmentasi, fungsi sawar kulit, dan tanda-tanda penuaan. Hakozaiki dkk. (2002) menunjukkan bahwa niacinamide menghambat transfer melanosom dari melanosit ke keratinosit pada model ko-kultur dan penggunaan 5% niacinamide secara topikal dikaitkan dengan penurunan hiperpigmentasi. Boo (2021) merangkum bahwa niacinamide memiliki berbagai manfaat kosmeseutikal dan telah dipelajari dalam konteks hiperpigmentasi dan penuaan kulit.

Stabilitas produk merupakan aspek penting dalam memastikan produk mempertahankan mutu selama penyimpanan. Bajaj dkk. (2012) menjelaskan bahwa studi stabilitas dilakukan secara terencana untuk mengevaluasi kemampuan produk mempertahankan kualitas, keamanan, dan efektivitas selama masa simpannya. Pada sediaan semisolid, perubahan pH, viskositas, warna, homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan pemisahan fase dapat digunakan untuk menggambarkan perubahan karakteristik fisik.

Permadi dkk. (2026) menggunakan pH, viskositas, warna, dan kejernihan sebagai parameter evaluasi stabilitas body serum. Pendekatan tersebut mendukung penggunaan beberapa parameter secara bersamaan untuk menilai perubahan karakteristik sediaan selama penyimpanan.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan fokus pada evaluasi stabilitas fisik satu formula sediaan krim underarm yang mengandung niacinamide 5%. Pengujian dilakukan menggunakan metode cycling test. Pengamatan dilakukan pada kondisi awal (T0) dan pada tahap suhu rendah serta suhu tinggi sampai siklus keenam.

Adapun formula untuk krim underarm tersebut adalah sebagai berikut.

No.	Bahan	Kadar (%)
1	Water	84.2400
2	Na ₂ EDTA (Disodium EDTA)	0.1000
3	Carbomer	0.4000
4	Triethanolamine	0.2000
5	Glycerin	3.0000

6	Lanette O (Cetearyl alcohol)	1.0000
7	BHT (Butylated Hydroxytoluene)	0.1000
8	Resense 165A (PEG-100 Stearate/Glyceryl Stearate)	2.0000
9	White oil (Mineral oil)	1.0000
10	Niacinamide	5.0000
11	Glutathione	0.0100
12	PEG-40 HCO (PEG-40 Hydrogenated Castor Oil)	0.5000
13	Vitamin E (Tocopheryl Acetate)	0.0500
14	Phenoxyethanol	0.8000
15	Cucumber Extract	0.5000
16	Lemon Extract	0.5000
17	Allantoin	0.2000
18	Fragrance	0.4000

Keterangan: kadar dinyatakan sebagai persen dari total formula.

Parameter yang diamati meliputi organoleptik (warna, bau, dan konsistensi), homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan pemisahan fase. Pengamatan dilakukan pada T0 dan setiap titik pengamatan yang tercatat selama cycling test.

Data kuantitatif disajikan sebagai rerata $\pm$ standar deviasi. Uji Shapiro–Wilk digunakan sebagai pemeriksaan awal distribusi data dengan mempertimbangkan keterbatasan ukuran sampel yang hanya tiga replikasi per titik. Perubahan pada seluruh titik pengamatan dianalisis menggunakan uji Friedman sebagai pendekatan nonparametrik untuk data berulang. Perbandingan kondisi awal dan titik akhir dianalisis menggunakan uji Wilcoxon signed-rank. Taraf signifikansi ditetapkan sebesar 5% ($\alpha=0,05$). Interpretasi stabilitas mempertimbangkan hasil statistik, besar perubahan, dan karakteristik fisik sediaan

Karakteristik organoleptik, homogenitas, dan pemisahan fase

Selama seluruh titik pengamatan, sediaan tetap berwarna putih dengan bau khas lembut dan normal. Konsistensi pada kondisi awal berupa krim lembut semi-padat. Pada tahap suhu rendah, konsistensi tercatat sedikit lebih padat, sedangkan pada tahap suhu tinggi konsistensi menjadi sedikit lebih lunak. Seluruh pengamatan menunjukkan sediaan tetap homogen dan tidak ditemukan pemisahan fase.

Parameter	T0	Selama cycling test
Warna	Putih	Tetap putih
Bau	Khas lembut, normal	Tidak tampak perubahan bermakna
Konsistensi	Krim lembut, semi-padat	Sedikit lebih padat pada suhu rendah dan sedikit lebih lunak pada suhu tinggi
Homogenitas	Homogen	Tetap homogen
Pemisahan fase	Tidak	Tidak ditemukan

Tidak adanya perubahan warna yang nyata, homogenitas yang tetap, dan tidak ditemukannya pemisahan fase menunjukkan bahwa tidak terjadi kerusakan fisik yang terlihat pada emulsi selama kondisi pengujian. Temuan ini sejalan dengan pendekatan evaluasi stabilitas sediaan topikal yang menggunakan pengamatan karakteristik fisik sebagai bagian dari penilaian mutu (Permadi dkk., 2026).

pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat

Titik pengamatan	pH	Viskositas (cP)	Daya sebar (cm)	Daya lekat (detik)
T0	5.67 ± 0.01	22,448.00 ± 182.65	6.16 ± 0.05	5.91 ± 0.04
Siklus 1 - rendah	5.63 ± 0.02	22,774.33 ± 220.65	6.16 ± 0.08	5.82 ± 0.16
Siklus 2 - rendah	5.62 ± 0.01	22,755.00 ± 178.40	6.07 ± 0.07	5.86 ± 0.10
Siklus 3 - rendah	5.61 ± 0.02	22,952.00 ± 189.93	6.02 ± 0.05	5.84 ± 0.09
Siklus 4 - rendah	5.58 ± 0.01	22,941.00 ± 317.11	6.02 ± 0.07	5.83 ± 0.12
Siklus 5 - rendah	5.57 ± 0.02	23,111.67 ± 132.93	6.00 ± 0.05	5.78 ± 0.07
Siklus 6 - rendah	5.55 ± 0.01	23,088.33 ± 261.31	5.96 ± 0.07	5.88 ± 0.12
Siklus 1 - tinggi	5.62 ± 0.02	22,134.67 ± 208.52	6.19 ± 0.03	5.87 ± 0.12
Siklus 2 - tinggi	5.58 ± 0.01	22,011.33 ± 140.20	6.23 ± 0.04	5.79 ± 0.03
Siklus 3 - tinggi	5.54 ± 0.01	21,656.33 ± 330.00	6.29 ± 0.08	5.65 ± 0.08
Siklus 4 - tinggi	5.51 ± 0.01	21,440.67 ± 203.37	6.35 ± 0.07	5.69 ± 0.13
Siklus 5 - tinggi	5.48 ± 0.02	21,085.00 ± 99.68	6.36 ± 0.05	5.64 ± 0.04
Siklus 6 - tinggi	5.46 ± 0.00	20,870.33 ± 226.71	6.39 ± 0.08	5.67 ± 0.14

Pada kondisi awal, pH rata-rata sebesar $5,67 \pm 0,01$ dan pada titik akhir menjadi $5,46 \pm 0,00$. Viskositas menurun dari $22.448,00 \pm 172,80$ cP menjadi $20.870,33 \pm 227,16$ cP. Daya sebar meningkat dari $6,16 \pm 0,05$ cm menjadi $6,39 \pm 0,08$ cm, sedangkan daya lekat menurun dari $5,91 \pm 0,04$ detik menjadi $5,67 \pm 0,14$ detik.

Penurunan viskositas yang disertai peningkatan daya sebar menunjukkan kecenderungan sediaan menjadi sedikit lebih lunak setelah rangkaian paparan suhu tinggi. Perubahan tersebut konsisten dengan catatan organoleptik yang menunjukkan konsistensi sedikit lebih lunak pada tahap suhu tinggi. Meskipun demikian, tidak ditemukan pemisahan fase sehingga perubahan tersebut belum menunjukkan kerusakan fisik yang nyata.

Perubahan pH dapat dipengaruhi oleh interaksi komponen formula dan kondisi penyimpanan. Formula yang digunakan mengandung beberapa bahan aktif dan ekstrak, sehingga perubahan lingkungan selama pengujian berpotensi memengaruhi sistem. Penilaian akhir terhadap penerimaan pH harus didasarkan pada spesifikasi produk yang ditetapkan, bukan hanya pada signifikansi statistik.

Analisis statistik

Parameter	Uji	p-value	Interpretasi ($\alpha=0,05$)
pH	Friedman	0,0005	Berbeda bermakna
Viskositas	Friedman	0,0004	Berbeda bermakna
Daya sebar	Friedman	0,0006	Berbeda bermakna
Daya lekat	Friedman	0,0868	Tidak berbeda bermakna
Seluruh parameter	Wilcoxon T0 vs titik akhir	0,25	Tidak berbeda bermakna

Uji Friedman menunjukkan perubahan bermakna pada pH, viskositas, dan daya sebar ketika seluruh titik pengamatan dibandingkan secara keseluruhan, sedangkan daya lekat tidak menunjukkan perubahan bermakna. Hasil tersebut menunjukkan adanya pola perubahan selama rangkaian cycling test, tetapi tidak dengan sendirinya menunjukkan bahwa sediaan gagal mempertahankan stabilitas fisik.

Perbandingan kondisi awal dengan titik akhir menggunakan uji Wilcoxon signed-rank tidak menunjukkan perbedaan bermakna pada seluruh parameter ($p=0,25$). Namun, ukuran sampel yang hanya terdiri atas tiga pasangan memberikan keterbatasan pada kekuatan uji statistik. Oleh karena itu, interpretasi stabilitas perlu menggabungkan hasil statistik dengan besar perubahan dan pengamatan fisik.

Perubahan rerata dari T0 ke titik akhir adalah -3,65% untuk pH, -7,03% untuk viskositas, +3,62% untuk daya sebar, dan -4,06% untuk daya lekat. Perubahan numerik tersebut relatif terbatas, tetapi batas penerimaan untuk masing-masing parameter harus ditetapkan berdasarkan spesifikasi produk atau acuan metodologis yang relevan sebelum kesimpulan final mengenai stabilitas dibuat.

Kesimpulan

Sediaan krim underarm yang mengandung niacinamide 5% tetap berwarna putih, memiliki bau khas lembut, homogen, dan tidak menunjukkan pemisahan fase selama enam siklus pengujian. Uji Friedman menunjukkan perubahan bermakna pada pH, viskositas, dan daya sebar, sedangkan daya lekat tidak menunjukkan perubahan bermakna. Perbandingan kondisi awal dan titik akhir dengan uji Wilcoxon tidak menunjukkan perbedaan bermakna pada seluruh parameter ($p=0,25$). Berdasarkan gabungan pengamatan fisik dan analisis statistik, formula menunjukkan stabilitas fisik yang relatif baik pada kondisi pengujian, meskipun penetapan spesifikasi penerimaan parameter kuantitatif tetap diperlukan untuk memperkuat kesimpulan.

Daftar Pustaka

- Permadi, T., Wilapangga, A., Sutiyono, B., & Harris, Z. E. (2026). Stability study of body serum using climatic chamber as a simulation of global conditions. *Jurnal Fitofarmaka dan Kesehatan*, 2(1), 25–28.
- Boo, Y. C. (2021). Mechanistic basis and clinical evidence for the applications of nicotinamide (niacinamide) to control skin aging and pigmentation. *Antioxidants*, 10(8), 1315.
- Hakozaki, T., Minwalla, L., Zhuang, J., Chhoa, M., Matsubara, A., Miyamoto, K., Greatens, A., Hillebrand, G. G., Bissett, D. L., & Boissy, R. E. (2002). The effect of niacinamide on reducing cutaneous pigmentation and suppression of melanosome transfer. *British Journal of Dermatology*, 147(1), 20–31.
- Bissett, D. L., Oblong, J. E., & Berge, C. A. (2005). Niacinamide: A B vitamin that improves aging facial skin appearance. *Dermatologic Surgery*, 31(7 Pt 2), 860–865.
- Sánchez, M., & Ruiz, M. A. (2021). Topical treatment for postinflammatory hyperpigmentation: A systematic review. *Journal of Dermatological Treatment*, 32(8), 857–864.
- Nautiyal, A., & Wairkar, S. (2021). Management of hyperpigmentation: Current treatments and emerging therapies. *Pigment Cell & Melanoma Research*, 34(6), 1000–1014.
- Bajaj, S., Singla, D., & Sakhuja, N. (2012). Stability testing of pharmaceutical products. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(3), 129–138.
- Fitria, N., & Padua Ratu, A. (2022). Karakteristik dan stabilitas sediaan serum ekstrak nangka (*Muntingia calabura* L.) dengan variasi konsentrasi. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 7(1), 17–27. <https://doi.org/10.47219/ath.v7i1.140>
- ASEAN Secretariat. (2016). ASEAN guideline on establishing ASEAN cosmetic method (ACM). ASEAN Secretariat.
- ASEAN Secretariat. (2008). ASEAN guidelines for safety assessment of a cosmetic product. ASEAN.