

PENENTUAN NILAI *SUN PROTECTING FACTOR* (SPF) DAN UJI KARAKTERISTIK SIFAT FISIK-KIMIA SEDIAAN NANOHERBAL BEDAK DAYAK

Noverda Ayuchecaria^{1)*}, Wahyu Nugroho²⁾, Saftya Aryzki³⁾

^{1,2} Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Palangka Raya, Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Indonesia

³ Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia, Jalan Pramuka KM. 6, 70238 Banjarmasin, Indonesia

Info Artikel

Submitted: 03-11-2022

Revised: 28-11-2022

Accepted: 30-11-2022

*Corresponding author
Wahyu Nugroho

Email:
wahyu.nugroho@mipa.upr.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang: Salah satu produk kearifan lokal yang banyak digunakan masyarakat dayak untuk mengurangi efek buruk sinar matahari adalah bedak dayak atau bedak dingin. Berbahan dasar beras yang dicampur dengan beberapa herbal lokal, bedak dayak dimanfaatkan untuk merawat kesehatan dan kecantikan kulit. Bedak dayak memiliki potensi untuk menjadi alternatif untuk melindungi kesehatan kulit dari ancaman radiasi sinar UV ini. Pada penelitian ini sampel yang digunakan telah berupa sediaan nanopartikel. Pemanfaatan teknologi di bidang nano material diharapkan mampu meningkatkan kinerja bioaktivitasnya dan kenyamanan pemakaian jika dibandingkan dengan bedak dayak konvensional

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas tabir surya dan karakteristik fisik-kimia sediaan nanoherbal bedak dayak.

Metode: Uji aktivitas tabir surya dilakukan secara in vitro dengan spektrofotometri UV-Vis. Penentuan nilai *sun protection factor* (SPF) dibaca pada panjang gelombang 290-320nm. Selain itu dilakukan juga uji karakteristik fisika-kimia sediaan meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat.

Hasil: Hasil pengujian diperoleh nilai SPF sediaan bedak dayak berukuran nanopartikel pada konsentrasi 200 dan 400 ppm berada pada kategori perlindungan minimal (nilai SPF 1-4) sedangkan untuk konsentrasi 600ppm keduanya berada pada kategori perlindungan sedang (nilai SPF 4-6). Hasil uji karakteristik organoleptis dan homogenitas tidak mengalami perubahan hingga hari ke 14. Uji pH menunjukkan hasil 5,87. Uji daya sebar tanpa beban menunjukkan diameter rata-rata sebesar 2,47 cm dan daya lekat 2,33 detik.

Kesimpulan: Nilai SPF yang diperoleh pada konsentrasi 400ppm berada di kategori perlindungan sedang. Sediaan memenuhi persyaratan organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat.

Kata Kunci: SPF, Karakteristik fisika-kimia, Nanoherbal, Bedak Dayak

ABSTRACT

Background: One of the local wisdom products that is widely used by the Dayak community to reduce the adverse effects of sunlight is Dayak powder or cold powder. Made from rice mixed with several local herbs, Dayak powder is used to treat skin health and beauty. Dayak powder has the potential to be an alternative to protect skin health from the threat of UV radiation. In this study, the sample used was in the form of nanoparticles. Utilization of technology in the field of nano materials is

expected to be able to improve its bioactivity performance and comfort of use when compared to conventional Dayak powder

Objective: This study aims to determine the activity of sunscreen and the physico-chemical characteristics of Dayak powder nanoherbal preparations.

Methods: The sunscreen activity test was carried out in vitro using UV-Vis spectrophotometry. Determination of the value of the sun protection factor (SPF) is read at a wavelength of 290-320nm. In addition, the physico-chemical characteristics of the preparation were also tested including organoleptic, homogeneity, pH, dispersion and adhesion.

Results: The test results obtained that the SPF value of nanoparticle-sized Dayak powder at a concentration of 200 and 400 ppm was in the minimal protection category (SPF 1-4 value) while for a concentration of 600ppm both were in the medium protection category (SPF value 4-6). The results of the test of organoleptic characteristics and homogeneity did not change until day 14. The pH test showed the result of 5.87. The dispersion test without load showed an average diameter of 2.47 cm and adhesion of 2.33 seconds.

Conclusion: The SPF value obtained at a concentration of 400ppm is in the moderate protection category. The preparation meets the requirements of organoleptic, homogeneity, pH, dispersion and adhesion

Keywords : *SPF, Physico-chemical Characteristics, Nanoherbal, Dayak Powder*

PENDAHULUAN

Sediaan kosmetik perawatan kulit sangat diperlukan untuk melindungi kulit yang sangat sensitif terhadap peradangan, kanker dan penuaan dini yang disebabkan oleh efek oksidatif radikal bebas. Antioksidan merupakan zat yang dapat melawan pengaruh bahaya dari radikal bebas yang terbentuk sebagai hasil metabolisme oksidatif, yaitu hasil dari reaksi-reaksi kimia dan proses metabolik yang terjadi di dalam tubuh. Antioksidan dapat bekerja dengan cara mengatasi efek-efek kerusakan pada kulit manusia yang diakibatkan oleh radikal bebas yang merupakan faktor utama pada proses penuaan (*aging*) dan kerusakan jaringan kulit (Baumann dan Alleman, 2019).

Salah satu produk dengan kearifan lokal yang dapat mengurangi efek buruk radiasi ultra-violet (UV) adalah bedak dayak atau bedak dingin. Bedak dayak merupakan salah satu produk yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat lokal di Kalimantan Tengah empiris ketika bekerja dibawah terik matahari. Bedak dayak umumnya berbahan dasar tepung beras dan ditambah dengan beberapa herbal lokal. Bedak dayak dipercaya menjadi salah satu rahasia kecantikan dan kesehatan kulit masyarakat di Kalimantan. Sayangnya, produk warisan leluhur ini sekarang tidak terlalu menarik bagi kalangan muda jika dibandingkan dengan produk-produk *skincare* komersial yang populer (Baumann dan Alleman, 2019).

Sementara itu, kerusakan hutan, seperti yang terjadi di pulau Kalimantan, telah memberikan dampak pemanasan global yang signifikan dalam kehidupan sehari-hari (Lai, *et al.*, 2012). Di antaranya adalah gangguan pada kesehatan kulit akibat terpapar radiasi sinar UV. Ancaman radiasi sinar UV terhadap kulit ini, baik yang bersifat gangguan ringan, atau yang berat seperti kanker kulit, harus diwaspadai (Makin, 2011; Ngoc, *et al.*, 2011). Masyarakat Indonesia yang tinggal di daerah tropis dan katulistiwa tidak boleh mengabaikan bahaya yang mengancam dari radiasi sinar UV ini, khususnya radiasi sinar UV B dan UV A. Perlindungan terhadap Kesehatan kulit perlu diperhatikan dengan cermat.

Produk bedak dayak, yang secara tradisional telah terbukti memberikan perlindungan terhadap kesehatan kulit masyarakat lokal di Kalimantan Tengah, dapat digunakan sebagai alternatif menarik untuk melawan ancaman radiasi dari sinar UV. Memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, bedak dayak dapat diberikan nilai tambah, sehingga dapat bersaing dengan produk komersial populer. Di antaranya dengan memanfaatkan pengetahuan di bidang teknologi nano (McSweeney, 2016).

Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada bedak dayak yang telah diubah menjadi produk nanoherbal. Produk nanoherbal dari bedak dayak ini secara hipotesis, diharapkan akan meningkat kinerja dan bioaktivitasnya sebagai tabir surya dalam melindungi kesehatan kulit, serta bertambah nilai estetikanya sehingga menarik minat kalangan muda untuk kembali menggunakan produk bedak dayak dibandingkan produk komersial populer.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan observasional analitik dengan maksud melihat aktivitas tabir surya dinilai dari *Sun Protection Factor* (SPF) yang dilakukan secara *in vitro* dengan spektrofotometri UV-Vis. Selain itu dilakukan juga uji karakteristik fisika-kimia sediaan meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat.

Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bedak herbal dayak konvensional dan bedak dayak berukuran nano partikel.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi alat-alat gelas, spektrofotometer UV-Vis, kaca arloji, kertas saring, corong kaca, timbangan, pipet, batang pengaduk, anak timbangan, pH meter, mortir & stamper, Object glass, cover glass, stopwatch, aluminium foil, alat uji sifat fisika-kimia sediaan, mikropipet. Bahan yang digunakan meliputi DPPH, aquadest, metanol pa, etanol, parasol.

Prosedur Kerja

A. Uji Sun Protection Factor (SPF)

Pada penelitian ini uji aktivitas tabir surya dilakukan secara *in vitro*. Aktivitas tabir surya ditentukan dari nilai SPF sampel yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Penentuan nilai SPF melalui spektrofotometer UV-Vis dapat diketahui dari karakteristik serapan sampel tabir surya pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Perhitungan nilai SPF menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Nilai SPF} = CF \cdot \sum_{290}^{320} \text{Abs} \cdot EE \cdot I$$

Keterangan :

CF : Faktor koreksi (10)

Abs : Absorbansi sampel

EE : Efektifitas eritema yang disebabkan sinar UV pada panjang gelombang λ nm

I : Intensitas sinar UV pada panjang gelombang λ nm

Penentuan aktivitas tabir surya menggunakan sediaan tabir surya Parasol SPF 15 dalam etanol 96%.

B. Uji karakteristik sifat fisika kimia sediaan nanoherbal bedak dayak

1. Pemeriksaan Organoleptik

Sebanyak 0,5 gram sampel dicampurkan dengan 5 mL aquadest. Pemeriksaan organoleptik sampel meliputi pemeriksaan bentuk, warna dan bau yang diamati secara visual selama 0, 3, 7 dan 14 hari.

2. Uji Homogenitas

Sebanyak 0,5 g sampel dicampurkan dengan 5 mL aquadest. Pengujian homogenitas sediaan dengan cara mengoleskan 3 mL campuran pada sekeping kaca. Sediaan dikatakan homogen bila tekstur terlihat rata tidak terlihat adanya butir yang kasar.

3. Penentuan pH Sediaan

Sebanyak 0,5 g sampel dicampurkan dengan 5 mL aquadest Penentuan pH campuran dilakukan dengan menggunakan pH meter. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam campuran. Jarum pH meter dibiarkan bergerak sampai menunjukkan posisi tetap, pH yang ditunjukkan jarum dicatat.

4. Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g hasil preparasi sampel diletakkan diatas kaca bulat berdiameter 15 cm, kaca lainnya diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebar sediaan diukur. Setelahnya ditambahkan beban tambahan 50 dan 100 gram dan masing-masing didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan. Menurut Garg et al. daya sebar 5-7 cm menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan.

5. Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,25 gram hasil preparasi sampel diletakkan diantara 2 gelas objek pada alat uji daya lekat, kemudian ditekan beban 250 g selama 1 menit, beban diangkat dan diberi beban 80 gram pada alat dan dicatat waktu pelepasan gel (Miranti, 2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

A. Uji Nilai SPF

Tabel 1. Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Bedak Dayak

Ulangan nilai absorbansi	Nilai SPF					
	Bedak dayak Konvensional			Bedak dayak berukuran nano		
	200 ppm	400 ppm	600 ppm	200 ppm	400 ppm	600 ppm
1	2,37	3,64	4,78	2,88	3,91	4,98
2	2,30	3,89	4,88	2,67	3,78	4,78
3	2,45	3,77	4,54	2,59	3,76	4,86
Rata-rata	2,37	3,77	4,73	2,71	3,82	4,87
Kategori	Proteksi minimal	Proteksi minimal	Proteksi sedang	Proteksi minimal	Proteksi minimal	Proteksi sedang

B. Uji Sifat Fisika-Kimia

1. Uji Organoleptis

Tabel 2. Uji Organoleptis Sediaan Bedak Dayak

Sediaan Bedak Dayak	Pengamatan	Hasil hari ke- 0	Organoleptis (hari ke-)		
			3	7	14
Ukuran konvensional	Bentuk	Kental, merata	Mengendap	Mengendap	Mengendap
	Warna	Krem	Krem	Krem	Krem
	Bau	Khas bedak	Khas bedak	Khas bedak	Khas bedak
Ukuran nanopartikel	Bentuk	Kental, merata	Kental, merata	Kental, merata	Kental, merata
	Warna	Krem	Krem	Krem	Krem
	Bau	Khas bedak	Khas bedak	Khas bedak	Khas bedak

2. Uji Homogenitas

Tabel 3. Uji Homogenitas Sediaan Bedak Dayak

Sediaan Bedak Dayak	Homogenitas (hari ke-)		
	3	7	14
Ukuran konvensional	Tidak Homogen	Tidak Homogen	Tidak Homogen
Ukuran nanopartikel	Homogen	Homogen	Homogen

3. Penentuan pH Sediaan

Tabel 4. Uji Penentuan pH Sediaan Bedak Dayak

Sediaan Bedak Dayak	Ulangan	pH	Rata-rata ± SD
Ukuran konvensional	1	5,6	5,7 ± 0,1
	2	5,8	
	3	5,7	
Ukuran nanopartikel	1	5,9	5,87 ± 0,057735
	2	5,9	
	3	5,8	

4. Uji Daya Sebar

Tabel 4. Uji Daya Sebar Sediaan Bedak Dayak

Sediaan Bedak Dayak	Ulangan	Daya Sebar (cm)			Rata-rata ± SD
		0 gram	50 gram	100 gram	
Ukuran Konvensional	1	1,9	1,9	2,1	1,67 ± 0,208167 2 ± 0,1 2,07 ± 0,057735
	2	1,5	2	2,1	
	3	1,6	2,1	2	
Ukuran nanopartikel	1	2,7	2,8	2,8	2,47 ± 0,057735 2,73 ± 0,57735 2,83 ± 0,057735
	2	2,4	2,7	2,7	
	3	2,3	2,7	2,8	

5. Uji Daya Lekat

Tabel 5. Uji Daya Lekat Sediaan Bedak Dayak

Sediaan Bedak Dayak	Ulangan	Daya Lekat (detik)	Rata-rata ± SD
Ukuran konvensional	1	3	3,67 ± 0,57735
	2	4	

Sediaan Bedak Dayak	Ulangan	Daya Lekat (detik)	Rata-rata \pm SD
	3	4	
Ukuran nanopartikel	1	2	2,33 \pm 0,57735
	2	2	
	3	3	

Pembahasan

Uji SPF dilakukan dengan membaca serapan sampel pada lamda 290-320nm karena panjang gelombang tersebut adalah range UV-B. Sinar UV-B memiliki efek buruk karena menyebabkan kerusakan yang lebih cepat dan mudah dibandingkan dengan Sinar UV-A. Panjang gelombang ini dapat menyebabkan sengatan surya karena berada di daerah eritmogenik (Suyatno, 2007). Sebagai nilai CF digunakan parasol SPF 15 dalam etanol 96%. Etanol dipilih menjadi blanko dan pelarut karena kebanyakan zat aktif terlarut didalamnya (Harbrone, 1987; Tahir, dkk., 2002). Penentuan nilai SPF dihitung dengan persamaan Mansur (Dutra, 2004). Hasil pengujian menunjukkan bahwa bedak dayak baik dalam ukuran konvensional maupun nanopartikel memiliki kategori perlindungan minimal pada konsentrasi 200 dan 400 ppm. Sedangkan pada konsentrasi 600 ppm keduanya menunjukkan kategori SPF dengan perlindungan sedang.

Uji sifat fisika-kimia sediaan diawali dengan uji organoleptis. Uji ini bertujuan untuk mengamati kondisi sediaan menggunakan panca indera. Pengamatan dilakukan pada hari ke- 0, 3, 7 dan 14. Perbedaan hari pengamatan ini bertujuan untuk melihat apakah penyimpanan mempengaruhi organoleptis sediaan. Hasil D.1 menunjukkan bahwa perbedaan kondisi terlihat pada sediaan bedak dayak dengan ukuran konvensional yang diamati pada hari ke-3,7 dan 14. Pada bentuk terjadi pengendapan. Namun dengan penggojogan ringan endapan ini dapat terdispersi kembali. Berbeda halnya dengan sediaan berukuran partikel nano tampak tidak menunjukkan adanya endapan. Hal ini mungkin dikarenakan ukuran partikel yang halus sehingga bentuk sediaan terlihat berkabut dan tidak mengendap.

Uji selanjutnya adalah uji homogenitas yang bertujuan untuk melihat merata-tidaknya partikel yang ada dalam sediaan. Hasil (D.2) menunjukkan bahwa sediaan berukuran konvensional tidak homogen dimana terlihat jelas butiran kasar. Hal ini dikarenakan pada penggunaannya bedak daya ini hanya dihancurkan menggunakan tangan sehingga ukuran partikel yang terbentuk tidak seragam. Sedangkan sediaan dalam bentuk nano partikel menunjukkan hasil uji yang homogen. Homogenitas sangat penting untuk menjamin zat berkhasiat/kandungan aktif dari bedak dayak dapat terdistribusi merata selama pemakaian.

Kosmetika memiliki persyaratan tertentu dimana pH sediaan harus mendekati pH ideal kulit yaitu berkisar antara 4,5 sampai 6,5. Kondisi yang terlalu asam maupun terlalu basa akan menyebabkan iritasi pada kulit. Hasil pengujian (D.3) menunjukkan kedua bentuk sediaan memiliki pH yang masuk dalam persyaratan.

Pada uji daya sebar data menunjukkan bahwa sediaan bedak dayak berukuran nanopartikel memiliki daya sebar yang relatif lebih luas dibandingkan dengan yang berukuran konvensional (D.4). Daya sebar yang baik akan berpengaruh ketika sediaan digunakan.

Hasil berbanding terbalik ditunjukkan pada pengujian daya lekat dimana sediaan berukuran konvensional memiliki daya lekat yang lebih lama dibandingkan yang berukuran nano.

Daya lekat yang baik akan mempengaruhi lama kontak sediaan dengan kulit. Semakin lama sediaan kontak dengan kulit maka akan semakin besar peluang zat aktif dapat meresap ke dalam kulit.

KESIMPULAN

Hasil pengujian diperoleh nilai SPF konsentrasi 200 dan 400 ppm berada pada kategori perlindungan minimal (nilai SPF 1-4) dan konsentrasi 600ppm berada pada kategori perlindungan sedang (nilai SPF 4-6) dan memenuhi uji evaluasi mutu fisik sediaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baumann, L. dan Alleman, I.B. (2009). *Antioxidants Cosmetic Dermatology: Principles and Practice*. 2nd Ed. McGraw-Hill Professional. New York, hal. 292– 311.
- Dutra, Elizangela Abreu, Daniella Almanca G.C.O., Erika Rosa M.K., Maria Ines R.M.S. (2004). Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreens by Ultraviolet Spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*; Vol. 40, n.3.
- Garg, A., Aggarwal, D., Gang, S., Sigla, A K., (2002). Spreading of Semisolid Formulation: An Update. *Pharmceutical Technology* 9:(2), 84-102.
- Harborne, J.B., (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB. 1987. 11.
- Jen Makin, (2011). "Implications of climate change for skin cancer prevention in Australia," *Heal. Promot. J. Aust.*, vol. 22, no. 4, pp. 39–41, doi: 10.1071/he11439.
- Lai,A.T., I. C. Lin, Y. W. Yang, dan M. F. Wu, (2012). "Climate change and human health," *J. Intern. Med. Taiwan*, vol. 23, no. 5, pp. 343–350,doi: 10.3329/jssmc.v8i1.31495.
- Miranti, A., (2009). *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Penebar Swadaya: Jakarta, Hal. 73-74
- Ngoc, Tran, Moon, Chae, Park, dan Lee, (2019). "Recent Trends of Sunscreen Cosmetic: An Update Review," *Cosmetics*, vol. 6, no. 4, p. 64, doi: 10.3390/cosmetics6040064.
- P. C. McSweeney, (2016). "The safety of nanoparticles in sunscreens: An update for general practice," *Aust. Fam. Physician*, vol. 45, no. 6, pp. 397–399.
- Suyatno, Hidajati, Syarief N., Sri Hidayati, Rinaningsih & Wakhida H.N. (2007). Uji In Vitro Aktivitas Tabir Surya Senyawa Turunan Sinamat Hasil Isolasi dari Rimpang Kencur (*Kaempferia galangal* L.)
- Tahir I, Jumina, Yuliasuti., (2002). Analisis Aktivitas Perlindungan Sinar UV Secara In Vitro dan In Vivo dari Beberapa Senyawa Ester Sinamat Produk Reaksi Kondensasi Benzaldehida Tersubstitusi dan Alkil Asetat. Makalah Seminar Nasional Kimia XI.