

## PENENTUAN NILAI SPF EKSTRAK ETANOL 96% UMBI BIT MERAH (*Beta vulgaris* L.) SECARA IN VITRO

Putri Kartika Sari<sup>1)</sup> | Nur Cholis Endriyatno<sup>1\*)</sup>

<sup>1)</sup> Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan

\* Penulis Korespondensi : [nurcholisendriyatno@gmail.com](mailto:nurcholisendriyatno@gmail.com)

Submitted : 10-12-2024

Reviewed : 24-12-2024

Accepted : 26-12-2024

### ABSTRAK

Indonesia merupakan sebuah negara yang memiliki paparan sinar matahari yang tinggi. Sinar matahari mengandung sinar ultraviolet (UV) yang memiliki efek negatif pada kulit manusia. Penggunaan tabir surya kimia juga dapat memiliki efek samping tertentu, maka dari itu diperlukan alternatif lain yang berasal dari bahan alam yaitu umbi bit (*Beta vulgaris* L.). Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui aktivitas tabir surya dari umbi bit secara in vitro yang dinyatakan dalam nilai *sun protection factor* (SPF). Ekstrak umbi bit ditentukan nilai SPF menggunakan metode mansur dengan konsentrasi 3500 ppm, 4000 ppm, 4500 ppm, dan 5000 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak memiliki aktivitas tabir surya tertinggi sebesar  $28,938 \pm 0,164$  pada konsentrasi ekstrak 5000 ppm. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak umbi bit memiliki potensi sebagai alternatif tabir surya alami.

**Kata kunci:** SPF, tabir surya, umbi bit.

### ABSTRACT

Indonesia is a country that is highly exposed to sunlight. Sunlight contains ultraviolet (UV) rays that negatively affect human skin. Chemical sunscreens can also have certain side effects, therefore other alternatives are needed from natural ingredients, such as beetroot (*Beta vulgaris* L.). Research aims to determine the sunscreen activity of beetroot in vitro which is expressed in the sun protection factor (SPF) value. Beetroot extract was chosen for SPF value using the Mansur method with concentrations of 3500 ppm, 4000 ppm, 4500 ppm, and 5000 ppm. The results showed that the extract had the highest sunscreen activity of  $28.938 \pm 0,164$  at an extract concentration of 5000 ppm. The conclusion of this study is that beetroot extract has the potential as an alternative natural sunscreen.

**Keyword:** SPF, sunscreen, beetroot.

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan sebuah negara yang beriklim tropis sehingga memiliki paparan sinar matahari yang cukup lama (Fitraneti et al., 2024). Paparan sinar matahari yang mengandung sinar ultra violet (UV) dapat memberikan efek negatif pada kulit. Pada dasarnya sinar UV dibagi menjadi 3 yaitu UV A, UV B, dan UV C yang memiliki karakteristik panjang

gelombang tertentu. Salah satu radiasi yang paling banyak berpengaruh pada kesehatan kulit manusia adalah sinar UV B (Rahmawati et al., 2024). Paparan sinar matahari yang berlebihan dapat menyebabkan seperti eritema, fotosensitifitas, bahkan sampai dengan kanker kulit (Mantu et al., 2023).

Paparan sinar matahari dapat diatasi dengan menggunakan tabir surya.

Senyawa yang memiliki aktivitas tabir surya diantaranya adalah oksibenzon, avobenzon, dan homosalat (Kim et al., 2023). Namun senyawa tersebut memiliki efek samping seperti yang dijelaskan oleh (Maliyil et al., 2023) avobenzon dapat menyebabkan ruam dan iritasi, oksibenzon dapat menyebabkan dermatitis kontak fotoalergi, dapat menghasilkan ROS, bahkan dapat menyebabkan kerusakan DNA, homosalat dapat mengganggu endokrin dan dapat meningkatkan penyerapan pestisida dalam tubuh. Untuk menghindari efek samping tersebut maka dari itu diperlukan alternatif lain yaitu dari bahan alam.

Tumbuhan bit (*Beta vulgaris* L.) merupakan sebuah tumbuhan yang mudah ditemui di Indonesia. Umbi bit diketahui memiliki kandungan flavonoid. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa umbi bit memiliki kadar flavonoid total sebesar 1,43 mgEK/g (Winanta et al., 2023). Flavonoid telah menunjukkan penyerapan yang signifikan di daerah ultraviolet A (UVA), ultraviolet B (UVB), karena struktur kimianya dengan ikatan rangkap terkonjugasi, dan dapat digunakan sebagai bahan dalam formulasi kosmetik untuk perlindungan kulit (José et al., 2016).

*Sun Protection Factor* (SPF) didefinisikan sebagai rasio antara jumlah energi sinar matahari (UV-B) yang diperlukan untuk menyebabkan eritema minimal pada kulit yang terlindungi matahari dengan jumlah energi yang diperlukan untuk menyebabkan eritema minimal pada kulit yang tidak terlindungi oleh tabir surya (Aloanis et al., 2021). Pengukuran nilai SPF dapat dilakukan secara in vitro (Endriyatno et al., 2024).

Kebutuhan masyarakat untuk menggunakan tabir surya sangat tinggi, terlebih lagi akhir-akhir ini Masyarakat cenderung tertarik pada kosmetik herbal. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian

untuk mencari alternatif bahan alam sebagai tabir surya alami.

## METODE

### Alat

Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), timbangan analitik (Ohaus), solar dryer dome, rotary evaporator (Boeco), waterbath (memmert), sonikator (UC-5S Ultrasonic Cleaners), dan alat gelas lainnya

### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi bit merah yang berasal dari Pemalang, Jawa Tengah, etanol 96% (JK Care), dan bahan untuk uji flavonoid berasal dari laboratorium Universitas Pekalongan.

### Pengumpulan bahan dan ekstraksi umbi bit

Penelitian ini menggunakan umbi bit merah (*Beta vulgaris* L.). Bagian umbi bit merah yang digunakan yaitu keseluruhan umbi dengan karakteristik masih segar dan tidak rusak atau cacat. Proses ekstraksi mengacu pada penelitian (Endriyatno et al., 2024) dengan beberapa penyesuaian. Umbi bit merah di cuci bersih lalu dikupas dan dipotong kecil-kecil. Setelah itu dilakukan pengeringan menggunakan solar dryer dome dengan suhu 50°C selama 3 hari dan setelah itu dibuat menjadi serbuk. Serbuk umbi bit merah dimaserasi dalam etanol 96%. Proses maserasi dilakukan dengan perbandingan simplisia dan pelarut yaitu 380 gram : 2500mL. Proses perendaman selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Dilakukan pemisahan pelarut dan ekstrak menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C dan dilanjutkan dengan waterbath pada suhu 50°C hingga diperoleh konsistensi yang kental. dilakukan remaserasi dengan prosedur yang sama. Hasil ekstrak diuji organoleptis, rendemen, kadar air ekstrak, dan uji flavonoid.

### Organoleptis ekstrak

Pemeriksaan ini dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, rasa, dan bau

yang dihasilkan dari ekstrak (Octavia et al., 2023).

#### *Rendemen ekstrak*

Rendemen adalah perbandingan produk akhir yang diperoleh terhadap bahan baku yang digunakan yang dinyatakan dalam bentuk persen (Senduk et al., 2020).

#### *Kadar air ekstrak*

Penentuan kadar air dalam ekstrak dilakukan dengan cara menimbang ekstrak kental yang dihasilkan sebanyak 0,5 gram lalu dimasukkan ke dalam alat moisture analyzer (diukur hingga menghasilkan berat konstan) dan dilihat persentase kadar air yang dihasilkan (Setiani & Endriyatno, 2023). Syarat mutu kadar air ekstrak yang baik adalah 5-30% (Saifudin et al., 2011)

#### *Identifikasi senyawa flavonoid*

Identifikasi senyawa flavonoid menggunakan uji shibata, uji pew's, dan uji NaOH (Endriyatno et al., 2024).

#### **Penentuan nilai SPF**

Ekstrak dibuat dengan konsentrasi 3500 ppm, 4000 ppm, 4500 ppm, dan 5000 ppm. Etanol 96% digunakan sebagai blanko. Penentuan nilai SPF dilakukan dengan persamaan mansur. Penentuan nilai SPF tersebut menggunakan serapan dari tiap seri konsentrasi pada instrument spektrometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm (interval 5 nm) (Normaidah et al., 2023).

## **HASIL DAN DISKUSI**

### **Pengumpulan bahan dan ekstraksi umbi bit**

Sampel umbi bit tertera pada Gambar 1. Hasil pengumpulan bahan dan ekstraksi tertera pada Tabel 1. Umbi bit yang diperoleh memiliki karakteristik masih segar dan tidak rusak atau cacat. Sebanyak 4,8 kg umbi bit dikeringkan dengan solar dryer dome menghasilkan simplisia sebesar 380gram. Pengeringan sampel dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air dalam sampel, sehingga simplisia yang diperoleh akan stabil. Kadar air perlu diketahui untuk menghindari resiko kerusakan sampel karena bakteri ataupun jamur. Kadar air simplisia sebesar 2,69%. Pada umumnya kadar air pada simplisia yang baik adalah <10% (Manalu & Adinegoro, 2018). Penyerbukan simplisia perlu dilakukan sebelum maserasi. Hal tersebut memiliki tujuan untuk memperbesar luas permukaan partikel simplisia, sehingga dengan adanya perluasan permukaan tersebut dapat meningkatkan kontak antara pelarut dengan simplisia.



Gambar 1. Umbi bit

Tabel 1. Hasil pengumpulan bahan dan ekstraksi umbi bit

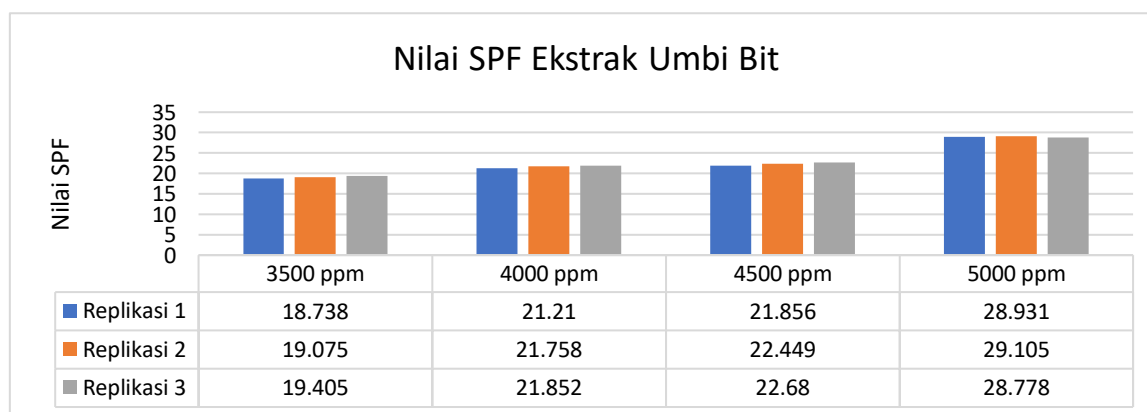
Sampel	Sampel basah	Simplisia	Kadar air simplisia	Ekstrak	Rendemen	Kadar air ekstrak	Identifikasi flavonoid
Umbi bit	4,8 kg	380 gram	2,69%	164,69 gram	43,32%	15,95%	(+)

Proses ekstraksi umbi bit menghasilkan ekstrak sebesar 164,69 gram dengan persentase rendemen sebesar 43,32%. Perhitungan rendemen memiliki tujuan untuk mengetahui banyaknya senyawa yang tersari dalam proses ekstraksi (Nurfitri & Endriyatno, 2023). Rendemen pada ekstraksi ini cukup tinggi, hal tersebut karena adanya proses remaserasi. Proses tersebut bertujuan untuk menyari senyawa-senyawa yang masih belum larut dalam maserasi pertama (Makalunsenge et al., 2022). Ekstrak umbi bit dilakukan uji kadar air yang menghasilkan persen kadar air sebesar 15,95%. Hasil tersebut memnuhi persayatan kadar air ekstrak kental yaitu 5-30% (Saifudin et al., 2011). Ekstrak umbi bit memiliki organoleptis warna merah pekat, bau rempah, rasa manis, dan bentuk kental. Hasil identifikasi senyawa flavonoid menunjukkan bahwa ekstrak umbi bit mengandung flavonoid. Hal tersebut ditandai dengan pada uji Shibata menghasilkan warna jingga setelah ekstrak ditambahkan dengan methanol 50% dan HCl pekat. Hasil uji Shibata menunjukkan adanya senyawa flavon (Auwal et al.,

2014). Pada uji Pew's menghasilkan warna merah setelah ekstrak ditambahkan dengan serbuk seng dan asam sulfat pekat. Pada uji tersebut menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa flavonol (Auwal et al., 2014). Pada uji NaOH menghasilkan warna jingga sehingga menunjukkan adanya flavon (Puspasari & Puspita, 2023).

### Penentuan nilai SPF

Hasil menunjukkan bahwa ekstrak umbi bit memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara in vitro. Penentuan nilai SPF menggunakan persamaan mansur yaitu  $SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I \times Abs$ . Dimana faktor koreksi (CF) = 10, absorbansi (A), panjang gelombang ( $\lambda$ ), dan I adalah spektrum intensitas matahari, dan EE adalah efek eritema. EE dan I adalah konstanta (Almeida et al., 2019; Elbrolesy et al., 2023). Pada uji tabir surya ini menggunakan Panjang gelombang 290-320nm, disesuaikan dengan panjang gelombang sinar UV B. Nilai rata-rata SPF umbi bit berturut-turut dengan 3 kali replikasi yaitu  $19,073 \pm 0,334$  (3500 ppm),  $21,607 \pm 0,347$  (4000 ppm),  $22,328 \pm 0,425$  (4500 ppm), dan  $28,938 \pm 0,164$  (5000 ppm). Detail hasil pengujian SPF tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil penentuan nilai SPF

Pada konsentrasi 5000 ppm memiliki aktivitas tabir surya paling tinggi. Aktivitas tabir surya berkaitan dengan adanya kandungan senyawa flavonoid di dalam ekstrak umbi bit. Flavonoid memiliki sebuah ikatan rangkap terkonjugasi pada strukturnya sehingga akan dapat menyebabkan suatu molekul transisi elektronik dan menyebabkan molekul tersebut dapat menyerap radiasi pada sinar ultraviolet (Napu, 2023). Pemilihan tabir surya didasarkan pada nilai SPF dari zat aktif tersebut yang dilakukan dengan 10 menit yang menggambarkan waktu daya tahan tabir surya dalam melindungi kulit (Suhaenah et al., 2019). Jadi semakin tinggi nilai SPF maka kemampuan tabir surya akan semakin efektif.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak umbi bit memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara in vitro. Tabir surya dengan konsentrasi 5000 ppm menghasilkan nilai SPF tertinggi yaitu  $28,938 \pm 0,164$ .

## DAFTAR PUSTAKA

Almeida, W. A. da S., Antunes, A. dos S., Penido, R. G., Correa, H. S. da G., Nascimento, A. M. do, Andrade, Á. L., Santos, V. R., Cazati, T., Amparo, T. R., Souza, G. H. B. de, Freitas, K. M., Santos, O. D. H. dos, Sousa, L. R. D., & Santos, V. M. R. dos. (2019). Photoprotective Activity and Increase of SPF In Sunscreen Formulation Using Lyophilized Red Propolis Extracts From Alagoas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 29, 373–380.  
<https://doi.org/10.1016/j.bjp.2019.02.003>

Aloanis, A. A., Karundeng, M., Paat, V. I., Tengker, S. M. T., & Siwu, O. (2021). Sun Protecting Factor Value of The Ficus benjamina Linn. Fruits Extract. *Journal of Physics: Conference*

*Series*, 1968(1), 1–6.  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1968/1/012009>

Auwal, M. S., Saka, S., Mairiga, I. A., Sanda, K. A., Shuaibu, A., & Ibrahim, A. (2014). Preliminary Phytochemical and Elemental Analysis of Aqueous and Fractionated Pod Extracts of *Acacia nilotica* (Thorn mimosa). *Veterinary Research Forum: An International Quarterly Journal*, 5(2), 95–100.

Elbrolesy, A., Abdou, Y., Elhussiny, F. A., & Morsy, R. (2023). Novel Green Synthesis of UV-Sunscreen ZnO Nanoparticles Using *Solanum Lycopersicum* Fruit Extract and Evaluation of Their Antibacterial and Anticancer Activity. *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, 33, 3750–3759. <https://doi.org/10.1007/s10904-023-02744-3>

Endriyatno, N. C., Walid, M., Nurani, K., & Ulfiani, R. E. (2024). Penentuan Nilai SPF Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) Secara In Vitro. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 4(2), 286–295. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i2.26846>

Fitraneti, E., Rizal, Y., Riska Nafiah, S., Primawati, I., & Ayu Hamama, D. (2024). Pengaruh Paparan Sinar Ultraviolet terhadap Kesehatan Kulit dan Upaya Pencegahannya : Tinjauan Literatur. *Scientific Journal*, 3(3), 185–194. <https://doi.org/10.56260/sciena.v3i3.147>

José, M. T. de A. F., Pedrita, A. S., Emanuella, C. V. P., Raimundo, G. de O. J., Fabrício, S. S., Jackson, R. G. da S. A., Larissa, A. R., Xirley, P. N., & Edigênia, C. da C. A. (2016). Flavonoids as Photoprotective Agents: A Systematic Review. *Journal of Medicinal Plants Research*, 10(47), 848–864.

- <https://doi.org/10.5897/jmpr2016.6273>
- Kim, T. H., Park, S. H., Lee, S., Bharadwaj, A. V. S. L. S., Lee, Y. S., Yoo, C. G., & Kim, T. H. (2023). A Review of Biomass-Derived UV-Shielding Materials for Bio-Composites. *Energies*, *16*, 1–27.
- Makalunsenge, M. O., Yudistira, A., & Rumondor, E. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi dari *Callyspongia aerizusa* yang Diperoleh dari Pulau Manado Tua. *Pharmacon*, *11*(4), 1679–1684.
- Maliyil, B. T., Koshy, R. R., Madhavan, A. T., & Korrapati, N. H. (2023). Trust Your Sunscreen with Caution: A Literature Review on The Side Effects of Sunscreen. *Cosmoderma*, *3*(April), 62.  
[https://doi.org/10.25259/csdm\\_52\\_2023](https://doi.org/10.25259/csdm_52_2023)
- Manalu, L. P., & Adinegoro, H. (2018). Kondisi Proses Pengeringan Untuk Menghasilkan Simplisia Temuputih Standar. *Jurnal Standardisasi*, *18*(1), 62–68.  
<https://doi.org/10.31153/js.v18i1.698>
- Mantu, M. R., Yogie, G. S., & Satyanagara, W. G. (2023). Profil Hidrasi Kulit dan Kerusakan Kulit Akibat Matahari pada Remaja di Panti Asuhan Pondok Kasih Agape. *Journal of Educational Innovation and Public Health*, *1*(3), 125–138.
- Napu, D. D. (2023). Sintesis Khalkon dan Uji Aktivitas Tabir Surya Secara In Vitro. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, *2*(3), 230–238.  
<https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i3.19326>
- Normaidah, N., Najahidin, M., Rahmah, M., Fadlilaturrahmah, F., & Izma, H. (2023). Uji Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol Daun *Mitragyna speciosa* Korth. *Jurnal Pharmascience*, *10*(2), 386.  
<https://doi.org/10.20527/jps.v10i2.17038>
- Nurfitri, L., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi dan Evaluasi Krim Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan Variasi Konsentrasi Asam Stearat dan Trietanolamin. *Pharma Xplore : Jurnal Sains Dan Ilmu Farmasi*, *8*(2), 166–180.  
<https://doi.org/10.36805/jpx.v8i2.5932>
- Octavia, Amin, A., Waris, R., & Yuliana, D. (2023). Identifikasi Organoleptik, dan Kelarutan Ekstrak Etanol Daun Pecut Kuda (*Stachitarpeta jamaiensis* (L.) Vahl) pada Pelarut dengan Kepolaran Berbeda. *Makasar Natural Product Journal*, *4*(21), 203–211.  
<https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.s.php/mnpj>
- Puspasari, H., & Puspita, W. (2023). Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Kental Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.Kunth) Dengan Metode Kromatografi Kolom Dan Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, *3*(2), 573–581.
- Rahmawati, R., Muflihunna, A., & Ramadani, A. (2024). Analisis Nilai Sun Protection Factor Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, *16*(1), 45–51.  
<https://doi.org/10.56711/jifa.v16i1.1096>
- Saifudin, A., Rahayu, V., & Teruna, H. Y. (2011). *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, *11*(1), 9.  
<https://doi.org/10.35800/jpkt.11.1.202>

0.28659

- Setiani, I., & Endriyatno, N. C. (2023). Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan Variasi Konsentrasi HPMC serta Uji Fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 3(3), 378–390. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.21186>
- Suhaenah, A., Tahir, M., & Nasra, N. (2019). Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Ekstrak Etanol Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*) Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(1), 82–87. <https://doi.org/10.33096/jifa.v11i1.523>
- Winanta, A., Haresmita, P. P., & Merilla, S. (2023). Potensi Pemanfaatan Umbi Bit (*Beta vulgaris*) Sebagai Imunomodulator dalam Meningkatkan Fagositosis Makrofag dan Proliferasi Limfosit. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 8(3), 329. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v8i3.71696>