

PENETAPAN NILAI SUN PROTECTION FACTOR EKSTRAK KULIT COKLAT (*THEOBROMA CACAO* L.) DALAM BASIS LOTION DAN EVALUASI KARAKTERISTIK SEDIAAN

Billy Pratama Damopolii^{1*}, Febrianika Ayu Kusumaningtyas², Nadia Ayuwanda S Akune³

Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Manado^{1,2,3}

*Corresponding Author : billypratamad@gmail.com

ABSTRAK

Paparan sinar UV oleh matahari dapat menimbulkan kerusakan pada kulit seperti eritema, dan penuaan dini. Kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman yang memiliki kadar senyawa flavonoid yang tinggi dengan aktivitas dapat menangkal sinar *Ultraviolet Radiation* (UVR). Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan nilai *Sun Protection Factor* dalam basis lotion dengan perbandingan konsentrasi ekstrak F1(1%), F2(3%) dan F3(5%) serta evaluasi karakteristik yang meliputi uji organoleptik, uji pH, uji homogenitas, uji daya sebar, dan uji daya lekat. Hasil penelitian menunjukkan penambahan ekstrak dengan perbandingan konsentrasi berpengaruh dalam uji homogenitas, daya sebar, daya lekat, dan nilai SPF tetapi tidak pada uji daya pH. Dapat disimpulkan sediaan lotion dengan nilai SPF dan memenuhi syarat sediaan lotion terdapat pada F1 Dengan konsentrasi 1%.

Kata kunci : kulit coklat, nilai *sun protection factor*, radiasi ultraviolet

ABSTRACT

Exposure to UV rays from the sun can cause skin damage such as erythema and premature aging. Cocoa bark (Theobroma cacao L.) is a plant that has high levels of flavonoid compounds with activity that can ward off Ultraviolet Radiation (UVR). This study aims to determine the Sun Protection Factor value in a lotion base with a comparison of the concentrations of F1(1%), F2(3%) and F3(5%) extracts and an evaluation of the characteristics including organoleptic test, pH test, homogeneity test, spreadability test and adhesion test. The results showed that the addition of extract with a concentration ratio had an effect on the homogeneity test, spreadability, adhesion, and SPF value but not on the pH power test. It can be concluded that the lotion preparation with an SPF value and meets the requirements of a lotion preparation can be F1 with a concentration of 1%.

Keywords : ultraviolet radiation; brown skin; sun protection factor value

PENDAHULUAN

Paparan sinar UV oleh matahari dapat menimbulkan efek merugikan bagi kulit seperti eritema, pigmentasi maupun efek jangka panjang berupa penuaan dini. Berdasarkan panjang gelombangnya terbagi menjadi sinar (UVA) dengan panjang gelombang 315-400 nm mengakibatkan perubahan pada warna kulit menjadi gelap, (UVB) panjang gelombang 280-315 nm mengakibatkan kulit terbakar dan (UVC) dengan panjang gelombang 200-280 nm digunakan untuk membunuh bakteri dan virus. UVC tidak boleh terpapar langsung pada kulit manusia karena dapat menyebabkan kanker kulit (Fitriyah et al., 2022). Tabir surya merupakan kosmetik pelindung yang dapat menahan paparan sinar matahari UV dengan dua mekanisme yaitu menyerap sinar UV atau memantulkan kembali sinar UV, kemampuan tabir surya dalam menahan paparan sinar UV dapat dinyatakan dalam nilai faktor proteksi cahaya (*Sun Protection Factor* /SPF) (Rachmawati et al., 2021).

Nilai SPF dapat diartikan sebagai hasil bagi dari jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai *Minimal Erythema Dose* (MED) pada kulit yang dilindungi oleh tabir surya (Erliani et al., 2020). Penelitian yang dilakukan Widhihastuti (Widhihastuti et al., 2024), menyatakan bahwa bahan-bahan alam yang mengandung senyawa seperti flavonoid dapat melindungi kulit

dari sinar UV. Coklat merupakan tanaman yang memiliki nama ilmiah (*Theobroma cacao* L.) dengan nama famili Sterculiaceae. Pemanfaatan buah coklat biasanya hanya pada bijinya saja sehingga kulit luarnya terbuang begitu saja dan menjadi limbah organik (Rachmawaty et al., 2022). Flavonoid yang terdapat pada kulit buah coklat memiliki kadar paling tinggi dibandingkan dengan bunga, daun, dan biji coklat (Rahayu et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Priani (Farmasi et al., 2021), ekstrak etanol 70% kulit buah coklat memiliki aktivitas pelindung tabir surya dengan nilai SPF $10,78 \pm 0,85$. Sediaan tabir surya yang efektif dan sering dipakai yaitu *lotion*, menurut Farmakope Indonesia Edisi III merupakan sediaan cair berupa suspensi atau dispersi yang digunakan sebagai obat luar berbentuk zat padat dalam serbuk halus dengan ditambah bahan pensuspensi yang cocok. Juga berbentuk emulsi yang mengandung satu atau beberapa bahan aktif yang tersusun dari fase air dan fase minyak serta distabilkan dengan *emulgator* (Alfian et al., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai *Sun Protection Factor* ekstrak kulit buah coklat dalam basis *lotion* dan evaluasi karakteristik sediaan.

METODE

Penelitian ini dilakukan eksperimental di laboratorium dengan penentuan nilai *Sun Protection Factor* ekstrak kulit coklat dalam basis lotion dan evaluasi karakteristik sediaan. Bahan yang digunakan yaitu ekstrak kulit buah coklat yang berwarna kuning, untuk bahan penyusun sediaan lotion terdiri dari (aquadest, gliserin, trietanolamin (fase air), asam stearat, cera alba, vaseline (fase minyak). Alat yang digunakan yaitu beaker gelas (*approx*), batang pengaduk, benjana maserasi (toples kaca), cawan porselin, gelas ukur (*mc*), kaca arloji, pH universal, Spektrofotometer UV-VIS, timbangan analitik, wadah, *water bath*. Sampel kulit buah coklat diperoleh diperoleh dari perkebunan desa Bongkudai, Kecamatan Bolaang Mongondow Timur, Sulawesi Utara. Sebanyak 6 kg kemudian dilakukan penyiapan simplisia diantaranya pencucian, sortasi basah, perajangan, pengeringan, dan sortasi kering. Hingga diperoleh serbuk simplisia kering.

Serbuk simplisia kering dimaserasi menggunakan etanol 96% selama 3x24 jam sambil sesekali diaduk. Ekstrak yang didapatkan kemudian diuapkan dengan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian dihitung rendemen ekstrak kental dengan membandingkan berat ekstrak yang diperoleh setelah proses ekstraksi dengan berat simplisia kulit buah coklat yang digunakan, kemudian hasilnya dikalikan 100 persen. Prosedur pembuatan *lotion* ekstrak kulit buah coklat dilakukan dengan fase minyak dan fase air dipanaskan di atas *water bath* dengan suhu 60-75°C. Fase minyak perlahan dimasukkan ke fase air dalam keadaan fase air di aduk dengan *homogenizer*, pengadukan dilakukan hingga masa *lotion* terbentuk dan suhu basis menurun. Ekstrak kulit buah coklat ditimbang dengan perbandingan konsentrasi 1%, 3%, 5% lalu ditambahkan dalam basis, diaduk hingga homogen. *Lotion* disimpan dalam wadah tertutup, simpan pada tempat yang sejuk dan terhindar dari terpapar sinar matahari langsung. Rancangan formula disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Formula

Bahan	Formula (%)				Fungsi
	0	I	II	III	
Ekstrak kulit buah coklat	0	1	3	5	Zat aktif
Cera alba	8	8	8	8	Peningkat viskositas
Vaseline	8	8	8	8	Emolien
Gliserin	10	10	10	10	Humektan
Asam stearat	4	4	4	4	Emulgator
Trietanolamin	1	1	1	1	Emulgator
Aquades ad	100	100	100	100	Pelarut

Uji karakteristik sediaan dilakukan untuk mengetahui kualitas fisik dari lotion yang dihasilkan. Pengujian pertama adalah uji organoleptis, yaitu dengan mengamati bentuk, warna, dan bau sediaan lotion untuk memastikan tampilannya sesuai dengan kriteria yang diharapkan (Wahidah et al., 2024). Selanjutnya dilakukan uji pH, di mana sebanyak 1 gram lotion diencerkan dengan 10 mL aquades, kemudian pH diukur menggunakan pH-meter. Nilai pH yang sesuai untuk sediaan tabir surya berada pada rentang 4,8–8,0 (Aljanah et al., 2022; Kulit et al., 2020). Kemudian dilakukan uji homogenitas dengan cara mengoleskan sediaan lotion pada sekeping kaca untuk diamati secara visual. Lotion yang baik harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak mengandung butiran kasar (Listiani et al., 2023). Pengujian berikutnya adalah uji daya sebar, di mana 1 gram lotion diletakkan di atas cawan petri, kemudian ditutup dengan cawan petri lain dalam posisi terbalik dan diberi beban bertingkat (50 g, 100 g, dan 200 g) selama 1–3 menit. Diameter penyebaran kemudian diukur, dengan ketentuan bahwa daya sebar yang baik berada pada kisaran 5–7 cm (Kulit et al., 2020).

Uji terakhir adalah uji daya lekat, yang dilakukan dengan meletakkan 0,2 gram lotion di antara dua kaca objek. Setelah itu diberi beban 50 gram selama 5 menit, kemudian beban diangkat dan waktu yang dibutuhkan untuk memisahkan kedua kaca dicatat. Sediaan lotion yang baik memiliki waktu daya lekat minimal 4 detik (Karim et al., 2022). Uji-uji tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa sediaan lotion memiliki karakteristik fisik yang stabil, homogen, dan nyaman digunakan. Penetapan SPF *lotion* dilakukan mengacu pada Biji et al., (2020). Lotion diambil sebanyak 0,5 g, lalu dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml kemudian dilarutkan dengan etanol 96% dan disonikasi selama 5 menit kemudian disaring. Larutan yang telah disaring kemudian ditambahkan dengan 1 ml etanol. Disiapkan larutan blanko yaitu etanol 96% dan diukur nilai absorbansinya menggunakan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 290-320 nm, dengan interval 5 nm pada tiap panjang gelombangnya. Nilai SPF ditentukan berdasarkan persamaan :

SPF spektrofotometri =

$$CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda)$$

Keterangan :

CF =faktor koreksi (10)

EE = Efisiensi Eritema

I = Spektrum Simulasi Sinar Surya.

Nilai EE X I adalah konstan. Nilai EE x I.

Untuk cara perhitungan, nilai serapan/nilai absorbansi yang diperoleh dikalikan dengan nilai EE x I untuk masing-masing panjang gelombang, hasil perkalian serapan dan EE x I kemudian dijumlahkan dan dirata-ratakan, lalu hasil penjumlahan kemudian dikalikan dengan faktor koreksi (CF) yang nilainya 10 untuk mendapatkan hasil nilai SPF. Nilai EE x I dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai EE x I (Kusumaningtyas(Biji et al., 2020))

No	Panjang gelombang (λ) nm	EE x I
1	290	0,0150
2	295	0,0817
3	300	0,2874

4	305	0,3278
5	310	0,1864
6	315	0,0839
7	320	0,0180
Total		1

HASIL

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Kulit Buah Coklat (*Theobroma Cacao* L.)

Sampel basah (g)	Sampel kering (g)	Serbuk simplisia (g)	Ekstrak kental (g)	Hasil rendemen (%)
6000 gram	1000 gram	500 gram	16,161 gram	3,23

Tabel 4. Hasil Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Kulit Buah Coklat (*Theobroma Cacao* L.)

Formula	Konsentrasi	Replikasi		
		1	2	3
F0		Putih	Putih	Putih
F1	1%	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda
F2	3%	Coklat	Coklat	Coklat
F3	5%	Coklat	Coklat	Coklat

Keterangan: F0 = formula tanpa ekstrak, F1 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 1%, F2 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 3%, F3 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 5%

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis Sediaan Lotion Ekstrak Kulit Buah Coklat (*Theobroma Cacao* L.)

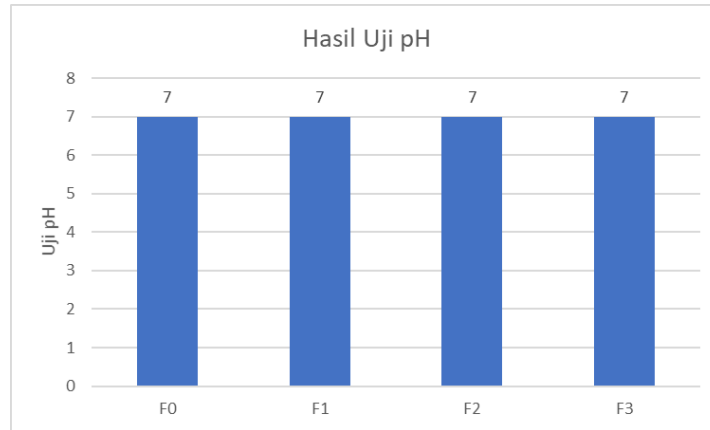
Formula	Hasil uji organoleptis			
	Replikasi	Bentuk	Warna	Bau
F0	1	Semi padat	Putih	Khas
	2	Semi padat	Putih	Khas
	3	Semi padat	Putih	Khas
F1	1	Semi padat	Coklat muda	Coklat
	2	Semi padat	Coklat muda	Coklat
	3	Semi padat	Coklat muda	Coklat
F2	1	Semi padat	Coklat	Coklat
	2	Semi padat	Coklat	Coklat
	3	Semi padat	Coklat	Coklat
F3	1	Semi padat	Coklat	Coklat
	2	Semi padat	Coklat	Coklat
	3	Semi padat	Coklat	Coklat

Keterangan: F0 = formula tanpa ekstrak, F1 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 1%, F2 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 3%, F3 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 5%

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Lotion Ekstrak Kulit Coklat (*Theobroma Cacao* L.)

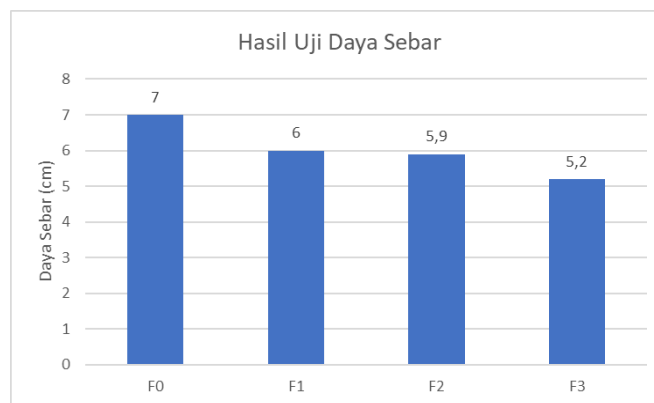
Formula	Hasil uji homogenitas	
	Homogen	Tidak homogen
F0	✓	-
F1	✓	-
F2	-	✓
F3	-	✓

Keterangan: F0 = formula tanpa ekstrak, F1 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 1%, F2 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 3%, F3 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 5%



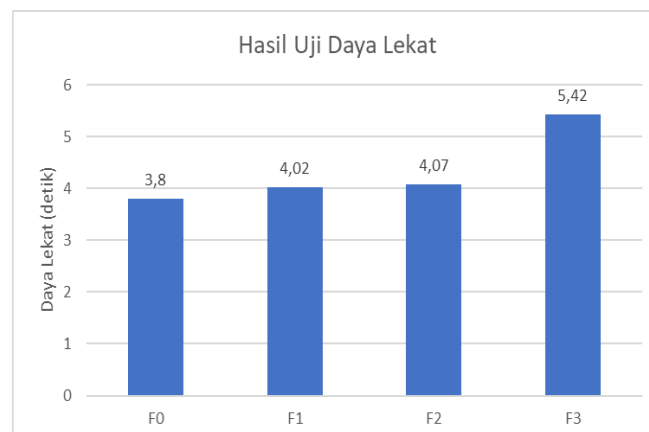
Gambar 1. Hasil Uji pH Sediaan Lotion Ekstrak Kulit Buah Coklat (*Theobroma Cacao L.*)

Keterangan: F0 = formula tanpa ekstrak, F1 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) konsentrasi 1%, F2 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) konsentrasi 3%, F3 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) konsentrasi 5%



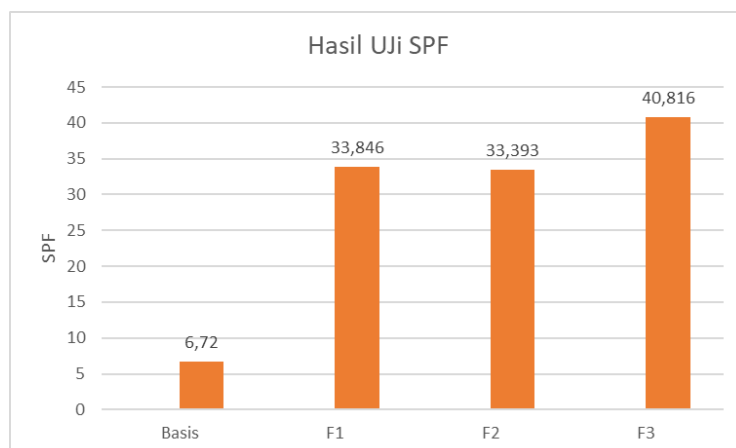
Gambar 2. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Lotion Ekstrak Kulit Buah Coklat (*Theobroma Cacao L.*)

Keterangan: F0 = formula tanpa ekstrak, F1 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) konsentrasi 1%, F2 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) konsentrasi 3%, F3 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) konsentrasi 5%



Gambar 3. Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Lotion Ekstrak Kulit Buah Coklat (*Theobroma Cacao L.*)

Keterangan: F0 = formula tanpa ekstrak, F1 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) konsentrasi 1%, F2 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) konsentrasi 3%, F3 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao L.*) konsentrasi 5%



Gambar 4. Hasil Penentuan Nilai SPF Ekstrak Kulit Coklat (*Theobroma Cacao* L.)

Keterangan: F0 = formula tanpa ekstrak, F1 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 1%, F2 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 3%, F3 = formula dengan penambahan ekstrak kulit coklat (*Theobroma cacao* L.) konsentrasi 5%

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil ekstraksi yang dilakukan menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% diperoleh sebanyak 16,161 gram ekstrak kental, yang kemudian digunakan dalam pembuatan formulasi sediaan lotion untuk menentukan nilai *Sun Protection Factor* /SPF. Hasil sediaan lotion ekstrak kulit buah coklat pada F0 menunjukkan lotion warna putih karena belum ditambahkan ekstrak kulit coklat, F1 dengan konsentrasi 1% menunjukkan lotion berwarna coklat muda, F2 dengan konsentrasi 3% menunjukkan lotion berwarna coklat, F3 dengan konsentrasi 5% menunjukkan lotion berwarna coklat. Hasil uji organoleptis sediaan lotion ekstrak kulit buah coklat dengan mengamati bentuk, warna, bau, pada F0 menunjukkan bentuk semi padat, warna putih dan bau coklat, F1 dengan konsentrasi 1% menunjukkan bentuk semi padat, warna coklat muda, bau coklat, F2 dengan konsentrasi 3% menunjukkan bentuk semi padat, warna coklat, dan bau coklat, F3 dengan konsentrasi 5% menunjukkan bentuk semi padat, warna coklat, bau coklat. Menurut Thomas(Ain Thomas et al., 2022) Pengaruh konsentrasi yang semakin tinggi dapat mempengaruhi warna sediaan semakin gelap/pekat.

Hasil uji pH sediaan lotion ekstrak kulit buah coklat pada F0, F1, F2 dan F3 menunjukkan nilai pH yang sama pada rentang 7 yang menunjukkan telah memenuhi syarat pH antara 5-7 cm. Tujuan uji pH untuk mengetahui tingkat keasaman pada sediaan lotion, nilai pH yang terlalu asam dapat mengakibatkan iritasi pada kulit dan nilai pH terlalu basa dapat mengakibatkan kulit kering dan bersisik(Iskandar et al., 2021). Uji homogenitas menunjukkan hasil sediaan yang homogen pada F0, F1. Sedangkan, pada F2 dan F3 terdapat butiran ekstrak kasar karena ekstrak yang terlalu kental sehingga pada saat pencampuran ekstrak langsung mengeras dan menggumpal. Menurut wijayanti(Wijayanti et al., 2017) suatu sediaan harus homogen dan rata agar terdistribusi dan tidak menimbulkan iritasi. Sediaan yang tidak homogen masih terdapat butiran-butiran kasar berarti tidak terdispersi secara merata sehingga efek terapi yang diinginkan tidak tercapai(Tari & Indriani, 2023).

Pengujian daya sebar dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan menyebar dari sediaan lotion baik atau tidak. Pada F0 daya sebar yang dihasilkan lebih luas dibandingkan F1, F2, dan F3 yang semakin kecil diameter daya sebar karena penambahan zat aktif. Hal ini terjadi karena pengaruh konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka viskositas dari sediaan semakin tinggi sehingga diameter penyebarannya lebih kecil. Syarat diameter daya sebar berkisar 5-7 cm(Arthania et al., 2021). Menurut Sari(Sari et al., 2021) lotion dengan daya sebar yang baik akan mampu menyebar secara merata pada kulit sehingga efek yang dihasilkan merata pula serta dapat menjamin pelepasan zat aktif yang

optimal. Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan dapat bertahan pada permukaan kulit sesuai syarat atau tidak dengan syarat daya lekat < 4 detik (Fauzia Ningrum Syaputri et al., 2023). Hasil menunjukkan daya lekat pada F0 3,80 detik, F1 4,04 detik, F2 4,07 detik, F3 5,42 detik telah memenuhi syarat daya lekat. Menurut Vinaeni (Vinaeni et al., 2022) lamnya kontak sediaan pada permukaan kulit akan menghasilkan absorpsi yang lebih optimal, kemampuan daya lekat ini berhubungan dengan peningkatan viskositas yang semakin tinggi akan meningkatkan nilai daya lekat sediaan.

Hasil penetapan nilai *Sun protection factor* terdapat perbandingan antara nilai SPF pada F0, F1, F2 dan F3. Hal ini karena semakin bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan dapat meningkatkan daya perlindungan terhadap sinar UV (Adolph, 2016). Menurut Yadnya (Ni Made Udayani Dwi Yadnya & Anak Agung Gede Rai Yadnya Putra, 2023) peningkatan nilai SPF berhubungan dengan kandungan senyawa flavonoid, di mana semakin tinggi kadar flavonoid yang dimiliki suatu sampel atau zat aktif maka semakin tinggi pula aktivitas perlindungannya terhadap sinar UV. Penelitian yang dilakukan Giskha (Giskha et al., 2023) menunjukkan kandungan senyawa flavonoid kulit coklat sebesar $4,07 \pm 0,09$ (mg QE/g). Mekanisme flavonoid dalam menyerap sinar UV karena gugus kromofor ikatan rangkap tunggal terkonjugasi yang dimilikinya (Aris & Andi Nur ilmi Adriana, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Penetapan nilai *Sun Protection Factor* ekstrak kulit buah coklat dalam basis lotion menunjukkan penambahan zat aktif dengan konsentrasi yang semakin tinggi dapat mempengaruhi nilai daya sebar, daya lekat dan nilai SPF sediaan lotion. Uji penetapan nilai SPF yang baik terdapat pada F1 dengan nilai SPF 33,846 dan memenuhi semua syarat karakteristik sediaan lotion.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Manado atas segala dukungan, fasilitas, dan kesempatan yang telah diberikan selama proses penelitian ini berlangsung. Dukungan dari pihak universitas, baik berupa sarana prasarana laboratorium maupun bimbingan akademik, sangat membantu dalam kelancaran pelaksanaan penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini. Semoga Universitas Muhammadiyah Manado terus menjadi lembaga pendidikan yang unggul, inovatif, dan berkontribusi nyata bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adolph, R. (2016). ~~济無~~No Title No Title No Title. 04, 1–23.
- Ain Thomas, N., Tungadi, R., Putri Papeo, D. R., Makkulawu, A., & Manoppo, Y. S. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(2), 143–152. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i2.13532>
- Alfian, M., Hasanudin, M. N., Luqni, M., & Mustainin, M. (2024). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Dan Lotion Kunyit Secara in Vitro Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 9(1), 78–88. <http://e-jurnal.stikes-isfi.ac.id/index.php/JIIS/article/view/1623/825>
- Aljanah, F. W., Oktavia, S., & Noviyanto, F. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Hand Body Lotion Ekstrak Etanol Daun Semangka (*Citrullus lanatus*) sebagai Antioksidan. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 799–818.

- <https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1483>
- Aris, M., & Andi Nur ilmi Adriana. (2022). Penentuan Kadar Total Flavonoid Dan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Etanol Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Secara Spektrofotometri UV/Vis. *Journal Pharmacy and Sciences*, 13(2), 2022. <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/fito>
- Arthania, T., Purwati, E., Puspadina, V., & Safitri, C. I. N. H. (2021). Formulasi dan uji mutu fisik *body lotion* ekstrak kulit buah pir (*Pyrus bretschneideri*). *Artikel Pemakalah Paralel*, VI, 416–422.
- Biji, D. A. N., Serta, P., & Terhadap, G. (2020). p-ISSN: 2502-647X; e-ISSN: 2503-1902. 5(2), 298–308.
- Erliani, D., Sari, M., & Fitrianiingsih, S. (2020). Analisis Kadar Nilai *Sun Protection Factor* (Spf) Pada Kosmetik Krim Tabir Surya Yang Beredar Di. 4(1), 69–79.
- Farmasi, J., Ilmu, D., & Indonesia, K. (2021). Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia Vol. 8 No. 3 Desember 2021 264. 8(3), 264–270.
- Fauzia Ningrum Syaputri, F. N. S., Mulya, R. A., Tugon, T. D. A., & Wulandari, F. W. (2023). Formulasi dan Uji Karakteristik *Handbody Lotion* yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*). *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 4(1), 13–22. <https://doi.org/10.36456/farmasis.v4i1.6915>
- Fitriyah, Q., Siahaan, Y. D., & Wahyudi, M. P. E. (2022). Alat Sterilisasi Lampu UVC Portable Berbasis IOT. *Jurnal Integrasi*, 14(1), 8–13. <https://doi.org/10.30871/ji.v14i1.3599>
- Giskha, P. C., Putra, G. . G., & Antara, N. S. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Pada Perlakuan Suhu dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 11(1), 25. <https://doi.org/10.24843/jrma.2023.v11.i01.p03>
- Iskandar, B., Sidabutar, S. E. B., & Leny, L. (2021). Formulasi dan Evaluasi *Lotion* Ekstrak Alpukat (*Persea Americana*) sebagai Pelembab Kulit. *Journal of Islamic Pharmacy*, 6(1), 14–21. <https://doi.org/10.18860/jip.v6i1.11822>
- Karim, N., Arisanty, & Rante Pakadang, S. (2022). Formulasi dan uji stabilitas sediaan lotion ekstrak air buah tomat (*Solanum lycopersicum L.*). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 49–56. <https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.142>
- Kulit, E., Mangga, B., & Indica, M. (2020). *No Title*. 5(9), 970–979.
- Listiani, P. A. R., Indraswari, P. I. I., & Ferrandani, N. P. (2023). Formulasi dan uji aktivitas sediaan lotion tabir surya ekstrak etanol 96% bekatul beras merah (*Oryza nivara*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 4(2), 107–113. <https://doi.org/10.29303/sjp.v4i2.278>
- Ni Made Udayani Dwi Yadnya, & Anak Agung Gede Rai Yadnya Putra. (2023). Review: Aktivitas Antioksidan Buah Naga dengan Metode DPPH serta Potensinya Sebagai Tabir Surya. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 1, 543–552. <https://doi.org/10.24843/wsnf.2022.v01.i01.p43>
- Nurfriti, 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>
- Rachmawati, P., Sagala, R. J., & Kambira, P. F. A. (2021). Tinjauan Pustaka Bentuk Sediaan Tabir Surya Bahan Alam, Keamanan dan Efektivitas Tabir Surya Artikel Review. 13, 25–39.
- Rachmawaty, R., Pagarra, H., & Anisa, N. (2022). Identifikasi Senyawa Pada Ekstrak Kulit Buah Kakao Sulawesi 2 (*Theobroma cacao L.*) Menggunakan Pelarut Etanol Dan Aseton. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 11(1), 68. <https://doi.org/10.35580/sainsmat111275162022>
- Rahayu, Y. C., Maduratna, E., Retno, S., Neira, R., Sakinah, N., Achmad, B. K., Her, P.,

- Doktor, S., Gigi, I., Gigi, F. K., Airlangga, U., Gigi, B., Gigi, F. K., Jember, U., & Timur, J. (2023). Khasiat Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Kakao Theobroma L.*) pada Tulang Alveolar pada Tikus Periodontitis Eksperimental. 20(6), 1–8.
- Sari, E. P., Lestari, U., & Syamsurizal. (2021). Uji Sifat Fisikokimia Lotion Fraksionat Ekstrak Diklorometan Kulit Buah *Artocarpus altilis*. Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi, 5(2), 122–136. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v5i2.15893>
- Tari, M., & Indriani, O. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Sembung Rambat (*Mikania micrantha Kunth*). Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan, 15(1), 192–211.
- Vinaeni, A. R., Anindhita, M. A., & Ermawati, N. (2022). Formulasi *Hand and Body Lotion* Ekstrak Daun Sambiloto Dengan Setil Alkohol Sebagai Stiffening Agent. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(1), 65–75. <https://doi.org/10.31596/cjp.v6i1.147>
- Wahidah, S., Ayu, G., & Saputri, R. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) dengan Variasi *Gelling Agent*. 10(2), 508–518.
- Widhihastuti, E., Larasati, D. S., Priatmoko, S., & Rakainsa, S. K. (2024). *Indonesian Journal of Chemical Science Formulation and Sunscreen Activity of Cream Preparation from Iler Leaves Extract (Coleus scutellarioides (L.) Benth)*. 13(1).
- Wijayanti, R., Syarifah, M., & Goenarwo, E. (2017). *Effect of Ointment Base to Physical Preparations Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) Calyx Extract*. Media Farmasi Indonesia, 9(2), 759–769.