

Profil Senyawa Fitokimia Menggunakan Metode FTIR dan Pengujian Nilai SPF Secara In Vitro Formulasi *Lotion O/W* Ekstrak Etanol 96% Daun Binahong Hijau.

Teguh Adiyas Putra ^{a, 1}, Ade Irawan ^{a, 2*}, Deby Nurluthfiana ^{a, 3}

^a Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Cirebon, Jl. Kalitanjung Timur No. 14/18 A Kel/Kec. Harjamukti Kota Cirebon 45143, Indonesia.

¹ dias17.putra@gmail.com, ² debynrlthfiana12@gmail.com

* adepoenya111280@gmail.com

Kata kunci:

Ekstrak daun binahong hijau, FTIR; Flavonoid; Lotion o/w; Stabilitas; SPF

ABSTRAK

Ekstrak etanol 96% dari daun binahong hijau mengandung senyawa flavonoid sebagai potensi aktivitas sebagai tabir surya. Senyawa flavonoid telah diidentifikasi melalui FTIR dan menunjukkan bagian dari gugus fungsi tersebut berupa C-H alifatik, C=O, C=C, serta C-O. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui stabilitas mutu fisika dan kimia *lotion* tabir surya tipe *oil/water* bersama dengan pengujiannya sebagai tabir surya secara in vitro dengan spektrofotometer uv-vis. Ekstrak didapatkan melalui proses maserasi etanol lalu diformulasi menjadi *lotion* tipe *oil in water* dan diuji stabilitasnya serta diuji SPF dengan spektrofotometer uv-vis. Hasil riset ini bahwa *lotion* yang telah dibuat stabil selama masa simpan dalam 6 siklus lamanya. Kenaikan nilai diameter daya sebar dan waktu daya lekat dipengaruhi oleh faktor penyimpanan, semakin lama penyimpanan sediaan akan mengalami penurunan kekentalan. Aktivitas tabir surya dihitung melalui persamaan mansur menunjukkan bahwa nilai SPF pada kadar ekstrak daun binahong hijau 0,5%, 2,5% dan 4,5 % berturut turut adalah 3,37 ; 8,25 ; 8,93. *Lotion* tabir surya ekstrak daun binahong hijau dengan kandungan SPF stabil dalam suhu ekstrim maupun ruang.

Key word:

extract of green binahong leaves FTIR; Flavonoids; Lotion o/w; Stability; SPF

ABSTRACT

The 96% ethanol extract of green binahong leaves contains flavonoid compounds with potential activity as a sunscreen. Flavonoid compounds have been identified via FTIR and show part of this functional group. in the form of aliphatic C-H, C=O, C=C, and C-O. This research aims to determine the stability of the physical and chemical quality of o/w type sunscreen lotion and its activity as a sunscreen in vitro using a UV-vis spectrophotometer. The extract is obtained using the ethanol maceration method and then formulated into lotion and o/w cream and tested for physical and chemical stability and tested for SPF in vitro with a spectrophotometer. The results of this research indicate that the o/w lotion formula is stable during the storage period of 6 cycles. The increase in the diameter value of spreadability and sticking time is influenced by storage factors, the longer the preparation is stored, the viscosity will decrease. Sunscreen activity calculated using the Mansur equation shows that the SPF value at 0.5%, 2.5% and 4.5% levels of green binahong leaf extract is 3.37; 8.25 ; 8.93. The sunscreen lotion preparation of 96% ethanol extract of green binahong leaves is stable during storage and has activity as a sunscreen.

Pendahuluan

Indonesia berada di sekitar garis khatulistiwa sehingga memiliki iklim tropis dengan intensitas paparan sinar matahari yang cukup tinggi. Sinar UV A dan UV B bekerja secara sinergis sehingga diperlukan perlindungan optimal untuk menjaga kulit dari radiasi sinar uv yang berlebih. Dalam jangka waktu yang lama sinar uv dapat menyebabkan kerusakan kulit hingga melanoma serta kerusakan sistem imun. Namun, dampak negatif tersebut bergantung pada sensitivitas individual serta durasi frekuensinya. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) setiap tahunnya meningkat sebesar 42% kasus non melanoma dan melanoma sebesar 30%. Di Indonesia, laporan hasil riset dari kesehatan dasar (Riskesdas) mengungkapkan kanker kulit menempati urutan ketiga setelah kanker rahim dan kanker payudara. Oleh karena itu, untuk mengurangi angka prevalensi kasus kanker melanoma maupun non melanoma memerlukan perlindungan yang efektif secara fisik dan kimiawi salah satunya dapat dicegah dengan penggunaan tabir surya. Tabir surya ialah suatu zat yang berfungsi memblokir atau menyerap sinar uv, sehingga dapat mengurangi energi uv yang menembus kulit (Fitraneti dkk., 2024).

Dalam pemilihan suatu produk tabir surya, nilai SPF menjadi salah satu pertimbangan hal ini dikarenakan dengan nilai SPF yang lebih tinggi produk memiliki perlindungan matahari lebih besar. FDA (*Food Drug Administration*) menentukan bahwa diharuskan tabir surya yang digunakan paling minimal memiliki nilai SPF yaitu > 2 (Wintariani dan Lionita 2023). Penggunaan tabir surya dengan kandungan kimia sintesis adanya senyawa aromatik dengan gugus karbonil yang menyebabkan iritasi terhadap kulit (Ashari dkk., 2020). Sedangkan, pada bahan alam terdapat zat yang dapat diekstrak dan menjadi sumber potensial tabir surya karena bersifat fotoprotektif sehingga memberikan proteksi dengan *side effect* yang minimal melalui senyawa flavonoid dan antioksidan salah satunya yang terdapat pada tanaman daun binahong hijau. Flavonoid pada *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis memiliki potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) yang dapat menyerap sinar UV A dan UV B (Ramadhianti, 2020). Antioksidan pada daun binahong telah dibuktikan oleh Samirana dkk (2020) dilihat dari nilai IC₅₀ dari ekstrak etanol *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis ialah 8,611 µg/mL, diperoleh kemampuan menghambat proses oksidasi dalam kategori kuat sebagai molekul yang dapat memperlambat reaksi oksidasi. Terdapatnya antioksidan pada senyawa ini membantu menstabilkan radikal bebas serta menetralsirnya. Adanya kedua zat aktif tersebut dapat bekerja secara sinergis untuk mengoptimalkan nilai SPF dalam produk tabir surya.

Pemilihan bentuk sediaan berdasarkan kenyamanan ketika digunakan, kerap digunakan ialah *lotion*. *Lotion* lebih mudah diformulasikan daripada krim, memiliki viskositas rendah, memiliki waktu pemanasan dan pendinginan yang lebih singkat, dan *lotion* dengan tipe emulsi o/w yang mudah dicuci. *Lotion* dengan tipe M/A umum dalam *topical dermatology* dikarenakan sifat penetrasi ke kulit dengan baik (Suryadi dkk., 2021). Kestabilan suatu sediaan kosmetik merupakan hal yang diamati sebelum produk dipasarkan. Maka dari itu, *lotion* diperlukan pengujian stabilitasnya terhadap suhu tertentu. *Lotion* dikatakan konstan jika tidak terjadi pemisahan dua fase dalam periode pemeriksaan dan sifat fisik masih dalam rentang standar uji (Putri, 2019). Sediaan kosmetik tabir surya yang baik adalah yang stabil dan memenuhi persyaratan mutu sediaan kosmetik tabir surya meliputi uji organoleptis, daya sebar, daya lekat, pH, tipe emulsi. Persyaratan mutu sediaan tabir surya yang berlaku di Indonesia mengacu pada SNI 16-4399-1996. Riset ini akan mengkaji dari mutu fisik kestabilan *lotion* ekstrak daun binahong hijau sebelum dan sesudah penyimpanan dan mengetahui kadar spf oleh instrumen spektrofotometri uv-vis. Data kuantitas SPF sangatlah penting untuk mengetahui daya proteksi dari formula. Sediaan *lotion* dibuat dalam 4 formula dan produk spf komersil sebagai kontrol positif. Hal ini ditujukan untuk mengetahui fisik dan juga kadar spf dari sediaan sebelum dan setelah penyimpanan dan hubungan konsentrasi ekstrak terhadap nilai spf.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai dengan bulan Juni 2024 di Laboratorium Botani, Formulasi Teknologi Sediaan, serta Kimia Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Cirebon.

1. Alat serta Bahan

Alat yang dipakai berupa spektrofotometri uv-vis (Shimadzu uv 1900), FTIR (*Agilent Technologies 19081S-433*), timbangan analitik (Ohaus), *hot plate*, corong *buchner* (Pyrex), *rotary evaporator* (Bu'chi), batang pengaduk, seperangkat alat gelas (Pyrex), mortar dan stamper (onemed). Sedangkan bahan yang digunakan seperti asam stearat (Quadrant), paraffin cair (Quadrant), setil alkohol (Quadrant), trietanolamin (Quadrant), gliserin (Quadrant), metil paraben (Quadrant), propilen glikol (Quadrant), aquadest (Quadrant).

2. Jalannya Penelitian

a. Identifikasi senyawa menggunakan FTIR

Sampel dihaluskan dengan mortal agate dan ditambahkan garam KBr sebagai *background*. Setelah itu, pengepresan dilakukan selama sepuluh menit pada tekanan 80 torr. Pelet tipis kemudian diamati melalui spektra FTIR.

b. Pembuatan Lotion M/A

Fase minyak atau pertama (asam stearat, setil alkohol, dan paraffin cair) dan fase air atau fase kedua (trietanolamin, gliserin, metil paraben, propilen glikol, aquadest) dilakukan peleburan masing-masing fase di temperatur 65-70°C diatas *waterbath*. Keduanya melebur, ditambahkan fase pertama ke dalam fase kedua perlahan dengan pengadukan secara tetap mencapai emulsi terbentuk lotion yang diinginkan. Ekstrak daun binahong hijau ditambhkan sesuai dengan formula, dituangkan kedalam botol kemasan dan juga penilaian terhadap sediaan.

Tabel 1. Formula Lotion M/A Tabir Surya Ekstrak Daun Binahong

Bahan	F1 (0,5%)	F2 (2,5%)	F3 (4,5%)	Keterangan
Ekstrak daun binahong	0,5	2,5	4,5	Zat aktif
TEA	1	1	1	Emulgator
Asam Stearat	3	3	3	Emulgator
Setil alkohol	2	2	2	<i>Stiffening Agent</i>
Propilen glikol	15	15	15	Emolien
Paraffin cair	2,5	2,5	2,5	Emolien
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

c. Pengujian sediaan secara fisik dan kimia

Penilaian indrawi secara visual dengan mengamati aspek aroma, bau, dan tekstur.

Penilaian homogenitas dengan mengoleskan sediaan diatas object glass sebanyak 0,1 gram lalu diamati apakah ada partikel kasar atau tidak.

Pengujian daya sebar dengan prosedur sediaan sebanyak 1 gram ditempatkan diatas pusat kaca bundar (tanpa beban, 50 gram, 100 gram) setiap beban diberi waktu untuk menyebar selama 1 menit dan dihitung diameter yang dihasilkan dari sisi vertial dan horizontal

Pengujian daya lekat dengan menempatkan sediaan sebanyak 0,5 gram diatas *slide glass* dan ditimpa *objcet glass* lainnya, ditambah stress (beban) 1 kg 5 menit lamanya. Beban diangkat dan tuas dilepas lalu dicatat waktu kedua kaca ojek terlepas.

Penentuan nilai pH sebanyak 0,5 gram sediaan dilarutkan dengan 10 mL aquadest selanjutnya pH sediaan diukur menggunakan indikator universal.

Pengujian tipe emulsi lotion dengan secukupnya sediaan ditempatkan diatas object glass lalu ditetesi dengan metilen blue. Apabila terdispersi merata dengan warna biru maka dapat diputuskan lotion memiliki tipe M/A.

Penilaian hedonik menggunakan 10 panelis sebagai pemberi nilai atas tanggapan terhadap formula berupa warna, aroma dan tekstur berdasarkan skala yang telah ditentukan. Skala yang digunakan pada uji ini 1-4.

Penentuan Nilai SPF Lotion

Dilakukan dengan cara menyiapkan larutan induk dan variasi konsentrasi 700, 800, serta 900 ppm. Pengukuran dilakukan menggunakan instrumen Spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Perhitungan SPF menggunakan persamaan Mansur

$$SPF = CF \times \sum_{320}^{290} x EE \times I \times Abs$$

Keterangan :

EE : Spektrum efek erytemal

I : Spektrum intensitas dari matahari

Abs : Nilai serapan yang terbaca

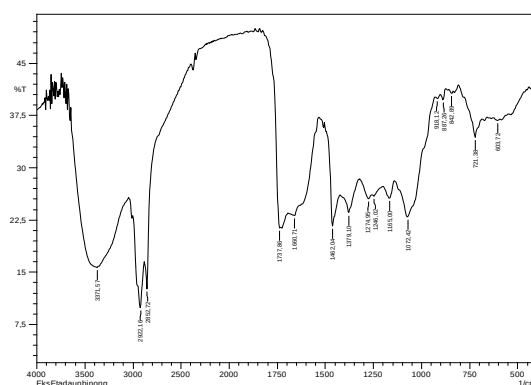
CF : Faktor koreksi (10)

Pengujian stabilitas sediaan

Uji stabilitas penyimpanan pada penelitian ini menggunakan teknik *cycling test* dimana disimpan di temperatur *freeze* 4°C lemari pendingin dan temperatur *thaw* 40°C pada oven. Setiap siklus diamati terjadi pemisahan dua fase atau tidak. Setelah berakhir siklus penyimpanan, sediaan diuji fisika dan kimiawinya.

Hasil FTIR ekstrak etanol 96% daun binahong hijau

Mekanisme kerja FTIR terjadi ketika sinar inframerah ditembakkan ke celah sampel, lalu diserap oleh sampel, menghasilkan gerak vibrasi dalam atom molekul yang menyebabkan *peak* atau puncak dengan bilangan gelombang yang khas (Gamah dkk., 2023). Bilangan gelombang dari setiap gugus yang bervibrasi ketika terkena sinar infra *red* adalah ukuran dari gugus fungsi (Sukarti dkk., 2020).



Gambar 1. Hasil spektrum identifikasi isolat flavonoi menggunakan FTIR

Tabel 2. Interpretasi FTIR Ekstrak Etanol 96% Daun Binahong Hijau

Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Literatur Bilangan Gelombang (cm ⁻¹) (Ramadhianti, 2020)	Intensitas	Jenis Vibrasi
3371,57	3550 – 3250	m – s	OH, ulur
2922,16	3000 – 2800	m – s	C _{sp} ³ -H, ulur, asimetris (alkana)
2852,72	2870 – 2840	M	-CH ₂ - (simetris)
1737,86	1780 – 1730	M	C=O ulur
1660,71	1680 – 1600	M	C=C ulur
1462,04	1480 – 1440	M	C-H pada CH ₂ tekuk guntingan
1379,10	1395 – 1365	M	Rentangan -C (CH ₃) ₂
1274,95 dan 1246,02	1300 – 1200	W	Alkohol sekunder
1165,00	1100 – 1300	S	C-O -C
1072,42	1125 – 1000	s-w	C-O alkohol sekunder
918,12	995 – 650	W	=C-H siklik (luas)
842,89 dan 887,26	995 – 650		Vibrasi C-H goyangan
721,38	995 – 650	W	=C-H siklik (luas)
603,72	600 – 420	M	C-H tekuk keluar bidang (alkena)

Keterangan : w (*weak*) lemah, m (*middle*) sedang, s (*strong*) kuat.

Gambar 1 menunjukkan hasil analisis menggunakan spektrofotometer FTIR yang menunjukkan gugus fungsi pada ekstrak etanol daun binahong; beberapa gugus fungsi menunjukkan serapan-serapan yang khas. Adanya serapan gugus hidroksil yang terikat dengan hidrogen pada panjang gelombang 3371,57 cm⁻¹, yang melebar dan landai, menunjukkan puncak vibrasi ulur, menurut interpretasi data spektrogram FTIR. Kemudian terjadi serapan ulur asimetris C_{sp}³-H untuk gugus fungsi alkana di daerah bilangan gelombang 2922,16 cm⁻¹, yang diikuti oleh CH ulur simetris pada bilangan gelombang 2852,72 cm⁻¹. Vibrasi pada bilangan gelombang 1462,04 cm⁻¹ pada tekuk guntingan CH₂ dan tekuk keluar bidang 603,72 cm⁻¹ untuk gugus fungsi alkana memperkuat hipotesis ini. Pada daerah bilangan gelombang 1737,86 cm⁻¹ ditemukan vibrasi ulur yang menunjukkan adanya gugus C=O yang diduga mengandung gugus karbonil, yang merupakan karakteristik khas dari senyawa flavonoid baik keton maupun ester.

Di sisi lain, pada daerah bilangan gelombang 1660,71 cm⁻¹ ditemukan vibrasi ulur yang menunjukkan adanya gugus C=C ulur non-konjugasi. Serapan tambahan yang ditemukan pada interval gelombang 1246,02–1274,95 dianggap sebagai alkohol sekunder dengan gugus OH pada atom C sekunder. Serapan muncul pada bilangan gelombang 1390–1330 cm⁻¹, menunjukkan vibrasi ulur C-O dari gugus fenol aromatik, dan pita serapan 1165,00 cm⁻¹, menunjukkan gugus C-O-C. Ada juga serapan pada bilangan gelombang 918,12 cm⁻¹ dan 721,38 cm⁻¹. Penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk (2020) dan Ramadhianti (2020) yang menemukan flavonoid jenis flavonol pada daun binahong. Gugus tersebut termasuk C-H aromatik (846 dan 790 cm⁻¹), O-H (3558 cm⁻¹), C-O alkohol sekunder (1300-1200), dan C-H ulur alkana dan alkil (2989 dan 2875 cm⁻¹).

Menurut hasil interpretasi FTIR dan beberapa literatur, isolat yang ditemukan dalam ekstrak etanol 96% daun binahong hijau dalam penelitian ini dianggap sebagai flavonoid adalah O-H, C-H alifatik, C double bond O, C double bond C yang berada pada gugus fungsi flavonoid. Gugus-gugus ini termasuk gugus O-H yang berikatan dan tidak berikatan dengan hidrogen; C-H ulur untuk alkana dan alkil; C-C ulur non-konjugasi; C-O alkohol sekunder; dan C-H tekuk untuk alkana. Ini didukung dalam penelitian yang dilakukan oleh Dwisaksana dan Turkiran (2021) ditemukan bahwa ada gugus fungsi yang terikat dengan OH, CH alifatik, C=O, dan C=C aromatik dalam daun binahong hijau.

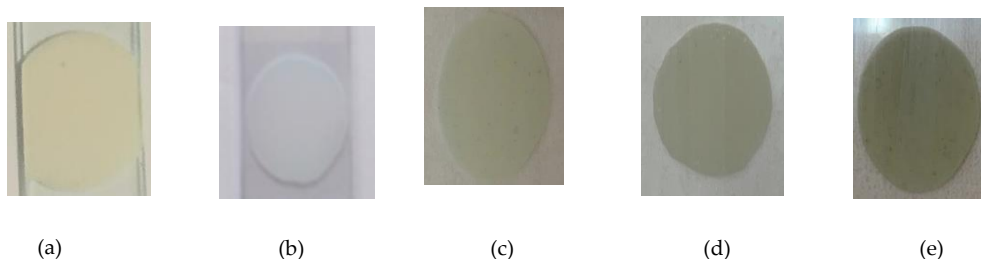
Hasil Uji Mutu Fisik *Lotion*

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil uji karakteristik fisik *lotion* tabir surya bahwa sediaan sebelum dengan sesudah *cycling test* menunjukkan hasil yang sama dengan berturut-turut semakin pekatnya warna sediaan seiring dengan penambahan konsentrasi pada formula 0,5%; 2,5% dan 4,5% dengan aroma yang khas serta konsistensi semi solid.



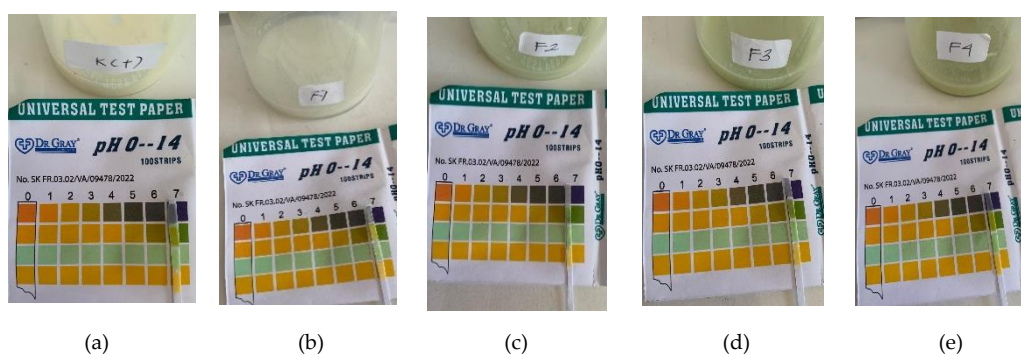
Gambar 2. Hasil uji organoleptis

Pengujian homogenitas sebelum dan sesudah *cycling test* menunjukkan tidak ada yang mengalami perubahan homogenitas. Ketika dioleskan di kulit sediaan terasa lembut yang menandakan sediaan homogen tidak adanya partikel-partikel yang mengganggu. Hal ini sama dengan penelitian (Widyastuti dan Desfita, 2020) bahwa tidak terjadinya perubahan susunan homogenitas selama penyimpanan suhu ekstrim. Dapat dikatakan *lotion* tabir surya ekstrak daun binahong memiliki homogenitas yang baik.



Gambar 3. Hasil uji homogenitas a) produk SPF komersil , b) body lotion FI (0%), c) body lotion FII (0,5%), d) body lotion FIII (2,5%), e) body lotion FIV (4,5%)

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui apakah pH dalam kategori asam, basa, atau netral. Jika sediaan terlalu asam akan mengiritasi kulit sedangkan jika terlalu basa akan membuat kulit menjadi kering. Suatu sediaan dikatakan baik jika dalam rentang yang telah ditentukan oleh SNI bahwa rentang pH standar sebagai syarat mutu sediaan yang memiliki fungsi sebagai pelembab kulit yaitu 4,5-8,0 (Syaputri dkk, 2023). Hasil pengukuran pH ialah dengan nilai 6 artinya pH lotion daun binahong dikatakan aman untuk digunakan.



Gambar 4. Hasil uji pH sediaan a) produk SPF komersil , b) body lotion FI (0%), c) body lotion FII (0,5%), d) body lotion FIII (2,5%), e) body lotion FIV (4,5%)

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Uji Mutu Fisik Sebelum dan Sesudah Cyling Test pada Sediaan Lotion Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen)

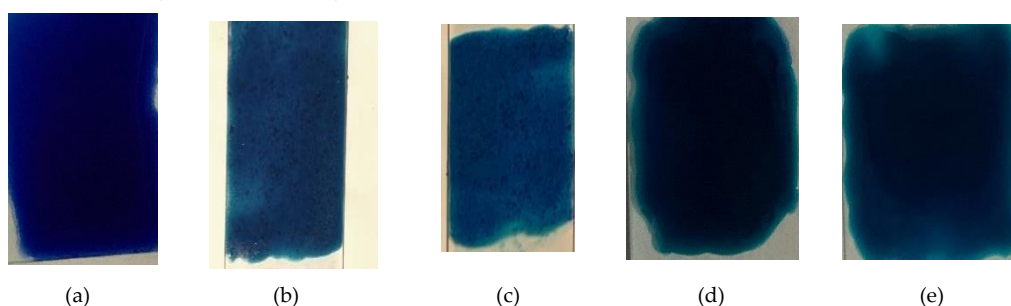
Sampel	Penyimpanan	Organoleptik	Homogenitas	pH	Daya Sebar	Daya lekat	Tipe Emulsi
Kontrol (+)	Sebelum	Putih; semisolid; khas	Homogen	6	5,27 ± 0,08	1,55 ± 0,17	M/A
	Sesudah	Putih; semisolid; khas	Homogen	6	5,28 ± 0,089	1,55 ± 0,05	M/A
Kontrol (-)	Sebelum	Putih; semisolid; khas	Homogen	6	5,21 ± 0,70	1,59 ± 0,09	M/A
	Sesudah	Putih; semisolid; khas	Homogen	6	5,37 ± 0,60	1,64 ± 0,150	M/A
F1 (0,5%)	Sebelum	Putih kehijauan; semisolid; khas ekstrak	Homogen	6	5,20 ± 0,76	1,61 ± 1,181	M/A
	Sesudah	Putih kehijauan; semisolid; khas ekstrak	Homogen	6	5,35 ± 0,68	1,72 ± 0,140	M/A
F2 (2,5%)	Sebelum	Hijau muda; semisolid; khas ekstrak	Homogen	6	5,03 ± 0,75	1,88 ± 0,250	M/A
	Sesudah	Hijau muda; semisolid; khas ekstrak	Homogen	6	5,21 ± 0,70	1,68 ± 0,105	M/A
F3 (4,5%)	Sebelum	Hijau tua; semisolid; khas ekstrak	Homogen	6	4,91 ± 0,70	2,01 ± 0,217	M/A
	Sesudah	Hijau tua; semisolid; khas ekstrak	Homogen	6	5,02 ± 0,69	1,68 ± 0,105	M/A

Nilai diameter daya sebar sediaan topikal dikatakan baik jika masih dalam kisaran 5 sampai 7 cm. Diperoleh daya sebar dari nilai yang paling besar ialah konsentrasi ekstrak daun binahong kontrol positif; kontrol negatif; 0,5% ; 2,5%; 4,5%. Hal ini dibuktikan pada penambahan ekstrak semakin banyak ekstrak yang ditambahkan maka semakin rendah nilai diameter sediaan seiring dengan konsistensi sediaan yang ada pada konsentrasi tertinggi sediaan sedikit lebih padat. Hal ini terjadi dikarenakan beberapa faktor yang mempengaruhi kenaikan daya sebar yaitu suhu yang tinggi dapat menyebabkan lotion menyerap uap air dari luar sehingga menambah volume air dalam sediaan. Armadany, dkk (2019) menambahkan bahwa faktor-faktor terjadinya penurunan kekentalan ialah penyimpanan suhu ekstrim serta komposisi bahan yang digunakan. Eksiipien yang bersifat higroskopis (menyerap udara) dapat membuat sediaan menjadi lebih cair dikarenakan air banyak terikat dalam suatu sediaan, seperti gliserin (Husni dkk., 2021). Kedua data daya sebar setelah diuji menggunakan SPSS 25 memperlihatkan data yang normal dan homogen ditunjukkan dengan nilai signifikansi > 0.05 sehingga dapat dilanjutkan untuk diuji dengan *Paired Sample T Test* menunjukkan bahwa $p = 0.003$ memiliki arti bahwa adanya perbedaan yang signifikan antar kedua data daya sebar sebelum dan sesudah penyimpanan.

Pengujian daya lekat ini dilaksanakan guna mendapati berapa lama waktu yang diperlukan sediaan agar bertahan di kulit dengan asumsi bahwa lebih lama lekat yang diperoleh sediaan ketika pengujian dikatakan karena memungkinkan zat aktif akan berpenetrasi ke kulit secara keseluruhan. Standar daya lekat untuk sediaan topikal lebih dari 4 detik (Sapra dkk., 2020). Didapatkan waktu lekat ialah 1,55-2,01 detik, hal ini dikarenakan bahwa sediaan yang dibuat ialah sediaan kosmetik golongan pelembut (emolien) dimana air yang terkandung lebih banyak serta ekstrak yang ditambahkan dalam persentase yang kecil. Data waktu daya lekat sebelum dan sesudah *cycling test* diuji analisis statistik menggunakan SPSS 25. Pada uji normalitas dan homogenitas kedua data menunjukkan $p > 0,05$ yang menandakan bahwa sebaran data normal dan varians data bersifat homogen sehingga dapat

dilanjutkan uji *Paired Sample T Test*. Syarat untuk melakukan uji *Paired Sample T Test* ialah kedua data harus memenuhi uji normalitas dan homogenitas. Pada data waktu lekat penelitian ini memenuhi asumsi tersebut, sehingga dapat diputuskan untuk melanjutkan uji. Uji *Sample Paired T Test* bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan terhadap nilai daya sebar dan sebelum cycling test menunjukkan bahwa hasil 0.000 ($p < 0.05$) diartikan bahwa adanya perbedaan bermakna antar hasil pengujian waktu lekat sebelum dan sesudah penyimpanan.

Pengujian tipe emulsi memperlihatkan sediaan *lotion* sebelum dan sesudah *cycling test* tidak mengalami perubahan tipe emulsi ditunjukkan dengan warna biru yang terdispersi merata ketika ditetesi oleh *methylen blue*. Menurut Rusmin (2021) jika memiliki tipe emulsi minyak dalam air dapat dilihat dengan terdispersinya bagian minyak ke dalam bagian air sebab lebih kecilnya jumlah fase minyak yang dipakai dalam pembuatan *lotion* ekstrak daun binahong hijau dibandingkan fase air. Hal tersebut juga didukung oleh penggunaan trietanolamin sebagai emulgator M/A dimana kelarutannya lebih larut dalam air (Sari dkk., 2021).



Gambar 5. Hasil uji tipe emulsi a) produk SPF komersil, b) body lotion FI (0%), c) body lotion FII (0,5%), d) body lotion FIII (2,5%), e) body lotion FIV (4,5%)

Pengujian hedonik (kesukaan) berdasarkan aspek pengamatan warna, bau, tekstur, dan iritasi kulit dilakukan oleh 10 sukarelawan berjenis kelamin wanita yang telah menandatangani *informed consent* dengan umur 18-35 tahun yang sedang tidak memiliki riwayat alergi kulit serta tidak dalam kondisi kulit yang sedang sensitif. Perlakuan yang digunakan pada uji iritasi ini adalah teknik uji tempel terbuka (*patch test*) pada lengan bagian dalam dengan mengoleskan secukupnya sediaan pada area pengujian dengan sekitaran luas berdiameter 1 cm dibiarkan terbuka dengan durasi 15 menit dan diamati apa yang terjadi (Husni dkk., 2021). Selanjutnya panelis (yang memberi nilai) memberikan penilaian terhadap formula sediaan *body lotion* tabir yang telah dibuat berdasarkan skala penilaian yang telah ditentukan. Hasil menunjukkan sediaan *lotion* ekstrak daun binahong hijau (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) mayoritas menyukai formula 3 hal ini dikarenakan warna yang menarik dan tidak mencolok, khas ekstrak yang lemah, serta tekstur yang pas. Sedangkan uji iritasi 100% responden mengatakan tidak mengalami iritasi kulit berupa kemerahan, kulit terasa panas ataupun gatal. Hal ini dikarenakan pH sediaan berkisar 6 masih masuk kedalam rentang persayaratan pH untuk kulit pada sediaan topikal yaitu 4,5-8,0.

Pengujian SPF

Nilai SPF telah dihitung menggunakan persamaan mansur dimana telah diujikan melalui instrumen spektrofotometri uv-vis pada frekuensi gelombang 290-320 nm. FDA menetapkan bahwa kualitas sediaan tabir surya dengan minimal > 2 (Septyowardani dan Parmadi, 2021). Tabel di bawah ini menunjukkan hasil pengukuran nilai SPF sediaan *lotion*.

Tabel 4. Nilai SPF *Body Lotion* Ekstrak Etanol Daun Binahong Hijau

Sampel	Nilai SPF $\pm$ SD	Tipe Proteksi
K(+)	37,5252 $\pm$ 1,09903	Ultra
K(-)	2,401615 $\pm$ 0,580521	Minimal
F1 (0,5%)	3,372699 $\pm$ 1,356989	Minimal
F2 (2,5%)	8,25288 $\pm$ 2,969548	Ekstra
F3 (4,5%)	8,939426 $\pm$ 3,169463	Maksimal

Hasil pengukuran SPF menunjukkan bahwa *lotion* ekstrak daun binahong hijau 0,5% memiliki nilai SPF 3,37 dan termasuk dalam kategori minimal; *lotion* ekstrak daun binahong hijau 2,5% memiliki nilai SPF 8,25 dan termasuk dalam kategori ekstra; dan *lotion* ekstrak daun binahong hijau 5% memiliki nilai SPF 8,93 dan termasuk dalam kategori maksimal. Produk SPF komersil memiliki nilai SPF 37,52 dan termasuk dalam kategori ultra. Peningkatan nilai SPF pada 1 *body lotion* ekstrak daun binahong hijau terjadi karena adanya peningkatan konsentrasi larutan sampel. Hal ini berkaitan dengan kandungan senyawa di dalam *body lotion* yang mampu menyerap radiasi UV-B, karena seiring peningkatan konsentrasi sampel, yang diikuti dengan peningkatan senyawa kimia di dalamnya, maka absorbansi akan semakin tinggi.

Produk SPF Komersil mengandung Titanium Dioxide dan Zink Oksida, yang berfungsi sebagai agen tabir surya fisik dengan mekanisme merefleksikan serta melewatkan sinar radiasi pada frekuensi gelombang 290-320 nm. Hal ini dapat meminimalisir terjadinya kulit terasa terbakar sehingga memerah (*sunburn*) dan kerusakan kulit lainnya. Sebagai agen tabir surya fisik, likopen mengikat radikal oksigen (O_2) untuk menangkal radikal bebas. Ini terjadi ketika ikatan rangkap menyerap banyak energi dampak positifnya radikal bebas dapat diminimalkan (Apriyani, 2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil nilai SPF meliputi pelarut, konsentrasi zat aktif, jenis emulsi, dan interaksi komponen dasar sediaan (emolien dan pengemulsi), sistem pH. Faktor tersebut dapat meningkatkan atau menurunkan penyerapan UV dalam produk tabir surya (Sari dan Fitrianiingsih, 2020).

Dengan menggunakan SPSS, analisis statistik nilai SPF *lotion* ekstrak daun binahong hijau dilakukan. Hasil uji normalitas (Shapiro-Wilk) menunjukkan bahwa data nilai SPF terdistribusi normal dengan nilai Sig. > 0,05. Hasil uji *Levene* menunjukkan bahwa data nilai SPF homogen dengan nilai Sig. 0,0803 lebih besar dari 0,05 dan hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa nilai Sig. 0,674 lebih besar dari 0,05 yang dimana tidak ada perbedaan keseluruhan formulasi.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan riset yang telah dilaksanakan didapatkan hasil bahwa ekstrak etanol 96% daun binahong hijau diduga memiliki senyawa flavonoid dimana diketahui flavonoid merupakan senyawa penangkal radikal bebas dan baik untuk senyawa aktif dalam sediaan tabir surya. Sediaan yang dibuat stabil dalam temperatur dingin ataupun panas sehingga dilaksanakan penentuan SPF yang menunjukkan hasil dengan konsentrasi tertinggi memiliki kategori SPF maksimal yaitu 8,93.

Saran bagi peneliti selanjutnya untuk mengoptimalkan konsentrasi lebih tinggi serta dalam bentuk fraksi.

Ucapan Terima Kasih

Seluruh penulis mengucapkan terimakasih kepada program studi farmasi Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Cirebon karena telah memberikan izin dan memfasilitasi dalam keberlangsungan penelitian ini serta semua pihak yang terlibat dalam riset ini.

Daftar Pustaka

- Apriyani, T. (2021). *UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN & SPF (Sun Protection Factor) EKSTRAK POLAR & NON POLAR DAUN KEDONDONG (Spondias dulcis Parkinson) SECARA IN VITRO PROGRAM STUDI S1 FARMASI FAKULTAS FARMASI*.
- Armadany, F. I., Ode, W., Musnina, S., & Wilda, U. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Lotion Antioksidan dari Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*Zea mays L.*) sebagai Antioksidan dan Tabir Surya. *Pharmauho*, 5(April), 1–5.
- Ashari, S., Hanin, H., Ida, F., & Sholichah, R. (2020). Potensi senyawa flavonoid dalam tanaman sebagai lotion tabir surya. *Proceedings National Conference PKM Center*, 1(1), 164–166.
- 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>
- Gamah, Nastiti, K., & Arizky, S. (2023). PROFIL SENYAWA ALKALOID DENGAN METODE SPEKTROSKOPI INFRAMERAH (FTIR) DAN PENETAPAN KADAR TOTAL ALKALOID DARI EKSTRAK DAUN JARAK PAGAR (*Jaropha Curcas . L.*). *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 4828, 168–181. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v4i1.476>
- Husni, P., Ruspriyanti, Y., & Hasanah, U. (2021). *Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan*. 9(2).
- Putri, D. (2019). *Formulasi dan Evaluasi Losion Tabir Surya Ekstrak Daun Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni M)*. 6(1), 32–36.
- Ramadhianti, S. (2020). *ISOLASI DAN UJI TOKSISITAS SENYAWA FLAVONOID DARI DAUN BINAHONG (Anredera cordifolia) DENGAN METODE Brine Shrimp salina Leach MENGGUNAKAN EKSTRAKSI ULTRASONIK*.
- Rusmin. (2021). FORMULASI DAN UJI STABILITAS SEDIAAN KERIM EKSTRAK RIMPANG IRIS (*Iris pallida Lamk.*) MENGGUNAKAN EMULGATOR ANIONIK DAN NOIONIK. *Jurnal Kesehatan Yamsi Makassar*, 5(2), 50–58.
- Sapra, A., Riski, R., & Jamila, B. (2020). *EVALUASI KRIM ANTIOKSIDAN SOLID LIPID MICROPARTICLE EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (MUNTINGIA CALABURA L.)*. XV(1), 31–37.
- Sari, D. E. M., & Fitrianingsih, S. (2020). Analisis Kadar Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada Kosmetik Krim Tabir Surya yang Beredar di Kota Pati Secara In Vitro. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(1), 69–79. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i1.81>
- Sari, N., Samsul, E., & Narsa, A. C. (2021). Pengaruh Trietanolamin pada Basis Krim Minyak dalam Air yang Berbahan Dasar Asam Stearat dan Setil Alkohol. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 70–75.
- Septyowardani, D. T., & Parmadi, A. (2021). Formulasi Krim Tabir Surya Dan Penentuan Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cardifolia* (Tenore) Steenis). *Indonesian Journal on Medical Science*, 8(2). <https://doi.org/10.55181/ijms.v8i2.319>
- Sukarti, Yulianti, K., & Illing, I. (2020). CONTENT ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF FUNCTIONAL GROUPS OF FLAVONOID COMPOUNDS FROM CHLOROFORM EXTRACT OF AKAR BULU LEAF (*Merremia vitifolia*) ANALISIS KADAR DAN IDENTIFIKASI GUGUS FUNGSI SENYAWA FLAVONOID DARI EKSTRAK KLOOROFORM DAUN AKAR BULU (*Merremi*. *Indonesian Journal of Chemical Technology*, 1(1), 30–37.

Suryadi, A. M. A., Pakaya, M. S. Y., Djuwarno, E. N., Akuba, J., Farmasi, P. S., Olahraga, F., & Gorontalo, U. N. (2021). *Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Pada Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Determination of sun protection factor (SPF) value in lime (Citrus Aurantifolia) peel extract using Uv-Vis . 3(2), 169–180.*

Syaputri, F. N., Mulya, R. A., Daru, T., Tugon, A., & Wulandari, F. (2023). *Formulasi dan Uji Karakteristik Handbody Lotion yang Mengandung Ekstrak. 4(1), 13–22.*

Widyastuti, & Desfita, D. (2020). *Formulasi Lotion Ekstrak Etanol Buah Stroberi (Fragaria X ananassa Duchene Ex Weston) Sebagai Antioksidan Dan Tabir Surya. SCIENTA Jurnal Farmasi Dan Kesehatatan, 10(2), 120–127.*

Wintariani, N. P., & Lionita, N. K. V. (2023). *Analisis Nilai Sun Protection Factor Krim Tabir Surya Ekstrak Tanaman Gonda (Sphenoclea zeylanica Gaertner) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis The SPF (Sun Protection Factor) Value Analysis of Gonda Plant (Sphenoclea zeylanica Gaertner). Jurnal Ilmiah Medicamento, 9(2), 90–95. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v9i2.6600>*