

PENENTUAN NILAI SPF GEL EKSTRAK BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) SEBAGAI TABIR SURYA DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Hardi Astuti Witasari^{1,*}, Annisa Mayang Sari²

¹ Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

² Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

* corresponding author: hardi.witasari@pharm.uad.ac.id, No Wa: 08157963460

ARTICLE INFO

Article history

Received
Revised
Accepted

Keywords

Binahong, Tabir surya, SPF, spektrofotometri UV-Vis

ABSTRACT

Paparan sinar matahari dapat menyebabkan kulit menjadi lebih rentan rusak. Upaya pencegahan rusaknya kulit karena terpapar sinar matahari berlebih dengan penggunaan produk tabir surya. Kemampuan tabir surya menahan sinar UV ditentukan melalui nilai SPF (*Sun Protecting Factor*). Adanya kandungan senyawa-senyawa fitokimia dari Binahong (*Anredera cordifolia*) dengan aktivitas tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit dan menentukan nilai SPF dari tabir surya gel ekstrak daun binahong.

Studi ini menggunakan metode uji tabung untuk mengidentifikasi senyawa metabolit dan pengujian nilai SPF menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan mengamati profil absorbansi larutan uji pada rentang panjang gelombang antara 290 nm – 320 nm tiap interval 5 nm. Sampel yang dipakai berupa gel ekstrak daun binahong yang dilarutkan dalam pelarut. Nilai SPF ditentukan dengan mengolah profil absorbansi yang diperoleh kedalam persamaan Mansur.

Hasil pengujian fitokimia menunjukkan bahwa gel ekstrak daun binahong memiliki kandungan senyawa metabolit flavonoid dan alkaloid. Sedangkan pada pengujian nilai SPF sediaan gel ekstrak binahong pada panjang gelombang 290 nm – 320 nm diperoleh nilai SPF sebesar $3,028374 \pm 0,0250$, kontrol negatif sebesar $0,71680 \pm 0,09075$ dan kontrol positif sebesar $33,99062 \pm 1,64477$. Hasil analisis data menandakan adanya perbedaan signifikan antara masing-masing kelompok uji gel ekstrak binahong, kelompok kontrol negatif dan kelompok kontrol positif ($\text{sig } 0.000 < 0.05$).

Sampel gel ekstrak daun binahong mengandung senyawa metabolit flavonoid dan alkaloid yang berpotensi sebagai tabir surya dan mempunyai aktivitas tabir surya kategori proteksi minimal sebesar $3,028374 \pm 0,0250$. Sampel gel ekstrak daun binahong belum mampu memberikan efek perlindungan terhadap sinar UV yang setara dengan produk tabir surya di pasaran.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Sinar *ultraviolet* matahari yang dipancarkan berlebihan menyebabkan timbulnya beragam masalah kulit seperti eritema, penuaan dini (*skin aging*), tanning bahkan kanker kulit (Zulkarnain dkk., 2013). Upaya pencegahan kerusakan kulit akibat dampak tak diinginkan tersebut misalnya dengan penggunaan produk-produk tabir surya atau *sunblock*.

Sediaan tabir surya adalah formulasi topikal yang memberikan kulit perlindungan dari sinar matahari dengan memblokir atau meminimalisir efek radiasi matahari pada kulit tanpa efek samping (Sugihartini dkk., 2011). Tabir surya atau *UV filter* merupakan komponen fotoprotektif yang dapat menghambat radiasi matahari melalui penyerapan, refleksi atau dispersi energi (Schalka dkk., 2014). Tabir surya dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yang dibedakan berdasarkan cara fungsinya: tabir surya berbahan kimia (organik) dan tabir surya berbahan dasar mineral (anorganik). Tabir surya kimia efektif karena mampu menyerap sinar ultraviolet (UV) dan mengubahnya menjadi energi panas, yang selanjutnya dapat dilepaskan oleh kulit.

Binahong (*Anredera cordifolia*) mempunyai banyak khasiat diantaranya seperti antidiabetes, antifungi, antibakteri antihiperlipid dan antioksidan (Chatcawal dkk., 2010). Kandungan pada binahong terdiri dari saponin, flavonoid, alkaloid, triterpenoid, protein, Vitamin C, dan fitoestrogen (Djamil dkk., 2012). Pada tanaman, senyawa fenolik seperti flavonoid mencegah radiasi matahari agar jaringan tanaman tidak rusak (Halliwell & Gutteridge, 1999). Gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) senyawa fenolik serupa dalam sistem terkonjugasi dengan senyawa yang biasa ditemukan di tabir surya sehingga senyawa fenolik ini dapat berpotensi sebagai fotoprotektif (Prasiddha, 2016).

Potensi tabir surya alami berupa ekstrak binahong dalam bentuk sediaan kosmetik topikal untuk mempermudah pemakaian dan efisiensitas. Selain itu juga sebagai alternatif tabir surya berbasis senyawa sintetis yang sering menyebabkan alergi kontak dalam bentuk fotoreaksi kontak alergi yang menyebabkan iritasi dan rasa alergi. Sediaan topikal yang dipilih ialah bentuk sediaan gel yang memiliki beberapa kelebihan seperti efek dingin pada kulit ketika dipakai, tampilan sediaan yang transparan, meninggalkan lapisan tembus pandang, dengan air mudah dicuci, pelepasan dan penyebarannya baik di kulit (Lachman, 1994).

Parameter aktivitas perlindungan tabir surya terhadap radiasi sinar UV ditampilkan oleh nilai SPF (*Sun Protecting Factor*). SPF ditentukan dengan metode *in vitro* dengan pembacaan absorbansi larutan hasil pengenceran dari gel ekstrak binahong secara spektrofotometri UV-Vis.

2. Metode dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah gel ekstrak daun binahong (Binagel®) yang diproduksi oleh CV El Prima-Jakarta, produk tabir surya Emina Sun Battle SPF 30 yang diproduksi oleh PT Paragon Technology and Innovation, basis gel (Na-CMC, Gliserin, Propilenglikol, Aquadest), etanol p.a.

Alat yang digunakan yaitu Spektrofotometer Pharmaspec UV 1700 Shimadzu, sonikator, labu takar, timbangan analitik, pipet ukur.

2.1. Skrinning Fitokimia

Uji Fenol

Satu gram binagel ditambahkan beberapa tetes FeCl₃ 10%. Fenol ditampilkan dengan adanya pembentukan warna biru, hijau, ungu, hitam atau merah (Tiwari dkk., 2011)

Uji Flavonoid

Satu gram binagel ditambahkan beberapa tetes NaOH 10%. Adanya flavonoid ditampilkan dengan terjadinya perubahan warna kuning (Tiwari dkk., 2011).

Uji Saponin

Satu gram binagel ditimbang, kemudian dilarutkan ke dalam air bila perlu dipanaskan. Larutan dikocok dan amati busa yang terbentuk. Busa stabil dan selama 10 tidak hilang, selain itu juga tidak hilang ketika ditambah beberapa tetes HCl 2N (Anonim, 1995).

Uji Tanin

Satu gram binagel ditambahkan larutan gelatin 1% yang mengandung NaCl. Adanya tanin ditunjukkan terbentuk endapan putih (Sarker dkk., 2005).

Uji Alkaloid

Satu gram binagel ditambahkan reagen Dragendroff atau reagen Mayer. Bila menggunakan pereaksi Dragendroff atau Meyer, munculnya endapan berwarna jingga atau kuning harus dianggap sebagai indikasi adanya alkaloid (Farnsworth, 1966).

2.2. Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan Larutan Induk Sampel Gel Ekstrak Daun Binahong

Sampel Binagel[®] ditimbang sebanyak 4 gram, kemudian gel diencerkan dengan etanol pro analisa hingga 20 ml. Larutan selanjutnya di ultrasonikasi selama 5 menit. Kemudian larutan di saring.

Pembuatan Larutan Uji Gel Ekstrak Daun Binahong

Dibuat larutan seri konsentrasi dengan mengambil larutan induk sebanyak 0,6 mL dan diencerkan dengan etanol hingga 5 ml. Larutan dikocok hingga homogen.

Pembuatan Larutan Uji Kontrol Positif

Produk tabir surya ditimbang sebanyak 4 gram, kemudian disaring dalam beaker glass selanjutnya diencerkan dengan etanol, lalu dimasukkan ke labu takar 20 mL. Sebanyak 0,6 ml larutan diambil dan diencerkan dengan etanol kembali dalam labu takar hingga 5 mL. Larutan uji disonifikasi sepanjang 5 menit, berikutnya disaring kembali dengan kertas saring dan dituang ke kuvet.

Pembuatan Larutan Uji Kontrol Negatif

Basis gel (Na-CMC, gliserin, propilenglikol, aquadest) ditimbang sebanyak 4 gram, kemudian disaring dalam beaker glass selanjutnya diencerkan dengan etanol, lalu dimasukkan ke labu takar 20 mL. Sebanyak 0,6 ml larutan diambil dan diencerkan dengan etanol kembali dalam labu takar hingga 5 mL. Larutan uji disonifikasi sepanjang 5 menit, berikutnya disaring kembali mempergunakan kertas saring dan dituang ke kuvet.

2.3. Penentuan Nilai SPF

Kalibrasi spektrofotometer UV-Vis dengan blanko etanol pro analisa. Ukur absorbansi larutan seri konsentrasi, kontrol negatif dan kontrol positif setiap 5nm pada rentang panjang gelombang 290-320 nm. Catat hasil absorbansi larutan untuk mengenali nilai SPF (Maulida, 2015).

2.4. Analisa Data

Hasil absorbansi yang diperoleh secara *in vitro* dihitung diolah ke dalam persamaan Mansur untuk dihitung nilai SPFnya :

$$SPF_{\text{spektrofotometri}} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan :

CF: *Correction factor* (= 10)

EE: *Erythematous effect spectrum*

I : *Solar intensity spectrum*

Abs : *Absorbance of sunscreen product*

3. Hasil Dan Pembahasan

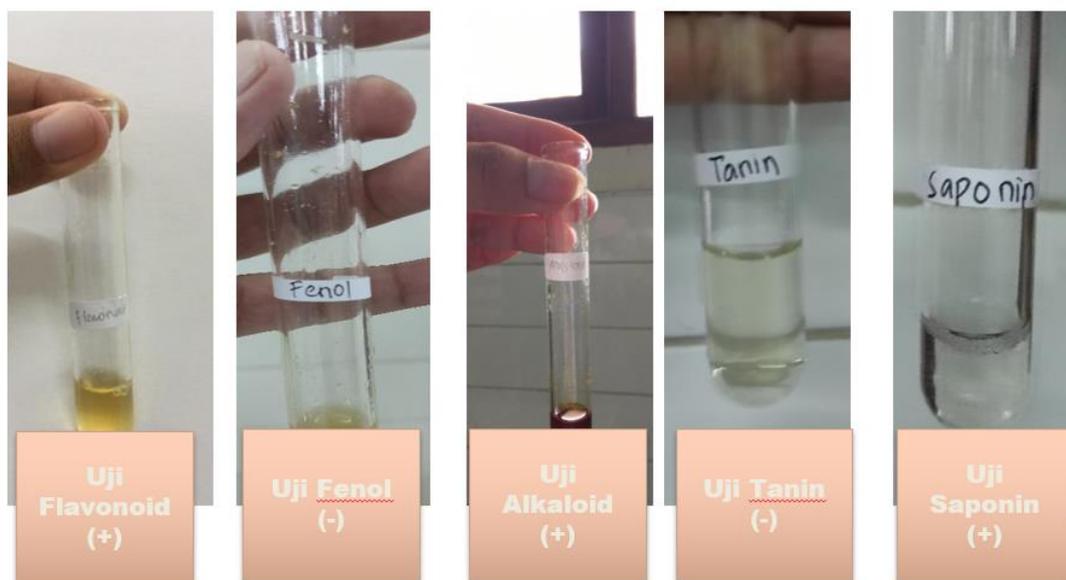
3.1. Uji Fitokimia

Penelitian penentuan uji nilai SPF diawali dengan skrinning fitokimia terhadap sampel gel ekstrak daun binahong. Pengujian fitokimia adalah tahapan penting dalam mengidentifikasi potensi sumber daya tumbuhan obat. Tujuan dari tahap skrinning fitokimia ialah untuk memperoleh informasi terkait golongan senyawa metabolit sekunder yang ada didalam tanaman (Fadilah, 2022). Skrinning fitokimia merupakan salah satu tahapan metode untuk memberi gambaran mengenai golongan senyawa kimia yang terkandung di gel ekstrak daun binahong, khususnya yang berfungsi sebagai antioksidan dan memiliki aktivitas sebagai tabir surya.

Pada skrinning fitokimia guna mengecek kandungan golongan senyawa misalnya fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid dipakai sebuah reagen (Putri dkk., 2013). Pengujian skrinning fitokimia pada penelitian dilakukan dengan uji tabung, yaitu pengujian sampel berupa sediaan yang mengandung suatu ekstrak tanaman pada sebuah tabung reaksi dengan penambahan suatu reagen pendeteksi tertentu. Adanya perubahan yang terjadi pada sampel dalam tabung reaksi memberikan gambaran awal terhadap senyawa yang terdapat dalam sampel (Purwati dkk., 2017). Uji tabung pada studi ini meliputi pengujian fenol, pengujian flavonoid, pengujian saponin, pengujian tannin dan pengujian alkaloid.

Tabel I. Hasil Skrinning Fitokimia

Uji Fitokimia	Pustaka	Hasil	Kesimpulan
Fenol	Terbentuk warna biru/ ungu	Larutan berwarna kuning	(-) Tidak mengandung fenol
Flavonoid	Terbentuk warna kuning	Larutan berwarna kuning	(+) Mengandung flavonoid
Tanin	Terbentuk endapan putih	Jernih	(-) Tidak mengandung tannin
Saponin	Terbentuk busa setinggi 1-10 cm dan bertahan < 10 menit, dan ketika ditambahkan HCl 2N busa tidak hilang	Terbentuk busa, tetapi tidak bertahan <10 menit	(-) Tidak mengandung saponin
Alkaloid	Terbentuk endapan merah (Reagen Dragendorff) Terbentuk endapan kuning (Reagen Mayer)	Endapan merah	(+) Mengandung alkaloid



Gambar 1. Hasil Uji Fitokimia

Hasil pengujian menandakan yakni gel ekstrak daun binahong positif ber kandungan beberapa senyawa seperti flavonoid dan alkaloid yang menandakan yakni terdapat kandungan senyawa-senyawa tersebut di gel ekstrak daun binahong. Hasil uji negatif yang disajikan dalam tabel III menandakan oleh senyawa fenol, saponin dan tanin yang menandakan tidak didapati kandungan senyawa tersebut di gel ekstrak daun binahong.

Pengamatan pada uji fitokimia berdasarkan pada terjadinya perubahan warna pada larutan uji, terbentuknya busa, dan terbentuknya suatu endapan karena adanya reaksi antar senyawa metabolit pada ekstrak dan pereaksi.

Menurut Astuti (2011), tanaman binahong mengandung beberapa jenis senyawa yang berbeda, antara lain senyawa kimia fenolik, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid, dan alkaloid. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Samirana dkk. (2017), daun tanaman binahong mengandung berbagai senyawa antara lain alkaloid, flavonoid, fenol, steroid, polifenol, triterpenoid, minyak atsiri, dan saponin. Menurut hasil skrining fitokimia yang dipublikasikan oleh Garmana et al. (2014), daun tanaman binahong mengandung senyawa steroid dan triterpenoid, saponin, dan flavonoid. Skrining fitokimia yang dilakukan Putri (2018) mengungkapkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, steroid/triterpenoid, dan saponin pada zat tersebut.

Pada Tabel I, flavonoid terlihat terdapat dalam gel yang diisolasi dari daun tanaman binahong. Flavonoid adalah sekumpulan molekul pigmen alami yang warnanya bervariasi dari kuning hingga tidak berwarna, larut dalam air, dan tahan terhadap panas. Terdapatnya kandungan flavonoid ditampilkan dengan terbentuknya larutan berwarna kuning setelah penambahan reagen NaOH.

Akibat putus ikatan pada struktur isoprena, turunan senyawa flavonol dan flavonol mengalami pemecahan basa, sehingga terbentuk asetofenon dan molekul lain yang berwarna kuning. Proses inilah yang menghasilkan produksi rona kuning (Sari DY, 2021).

Senyawa flavonoid berperan dalam jalur fotoproteksi tumbuhan (Agati dan Tattini, 2010). Hal tersebut ditampilkan dengan ditemukannya senyawa flavonoid secara luas dalam beberapa lokasi organ tumbuhan, dan dalam bermacam-macam sel serta kompartemen sel (Agati dkk., 2012). Aktivitas flavonoid sebagai fotoproteksi dikarenakan adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada molekul flavonoid sehingga mampu menyerap sinar UV. Selain itu kemampuan flavonoid yakni sebagai antioksidan dengan mekanisme menstabilkan ROS atau radikal bebas, karena adanya gugus hidroksil melekat pada cincin aromatik, khususnya (Stevanato dkk., 2014).

Gel yang diekstraksi dari daun binahong juga mengandung alkaloid. Ada kategori metabolit sekunder alami yang dikenal sebagai alkaloid yang mengandung nitrogen (Sarker dan Nahar, 2009). Dalam uji tabung alkaloid dipakai reagen Dragendorff yang merupakan campuran dari bismuth

subnitrat, HCl pekat, dan air dengan membentuk endapan kuning, orange hingga merah (Harborne, 1987). Selain itu, munculnya endapan mulai dari coklat muda hingga kuning merupakan bukti bahwa uji Dragendorff efektif dalam mengidentifikasi alkaloid. Alkaloid kalium adalah endapan yang dihasilkan pada uji ini. Selama uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff, nitrogen dalam molekul alkaloid membentuk ikatan kovalen terkoordinasi dengan ion logam K^+ . Sifat antioksidan senyawa alkaloid dicapai melalui transfer atom hidrogen ke radikal bebas. Ini adalah mekanisme dimana alkaloid memberikan efek antioksidannya pada organisme hidup (Tengo, N. A., 2008).

Berdasarkan hasil skrining fitokimia gel ekstrak daun binahong pada tabel III, gel ekstrak binahong mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin. Senyawa kimia ini memiliki sifat antioksidan dan fotoprotektif. Bahan kimia yang ditemukan pada tumbuhan yang mengandung cincin aromatik, seperti flavonoid, seringkali bersifat fotoprotektif dan memiliki spektrum serapan yang berkisar antara 200 hingga 400 nanometer. Hal ini telah ditemukan oleh Sonia dkk. (2015) bahwa tanaman yang digunakan sebagai *UV filter* seringkali memiliki sifat antioksidan yang kuat.

3.2. Uji Nilai SPF

Penelitian ini dilakukan untuk melihat aktivitas tabir surya yang gel ekstrak binahong dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Tujuan dari uji tabir surya adalah untuk menilai apakah nilai SPF pada gel ekstra binahong cukup memberikan perlindungan yang cukup terhadap sinar matahari. Studi ini menggunakan sampel binagel yang mengandung ekstrak dari daun binahong (*Anredera cordifolia*). Metode uji aktivitas tabir surya pada penelitian ini dilakukan secara *in vitro* spektrofotometri UV-Vis yaitu dengan menganalisis larutan hasil pengenceran dari tabir surya (Dutra dkk., 2004). Dibandingkan dengan metode lain, spektrofotometri dipilih karena mudah, cepat, dan murah.

Nilai SPF, yang merupakan singkatan dari faktor perlindungan matahari, adalah statistik standar yang digunakan untuk mengevaluasi efisiensi tabir surya. Selain itu, angka faktor perlindungan matahari (SPF) menunjukkan seberapa baik krim tabir surya melindungi dari sengatan matahari. Semakin tinggi nilai SPF maka efek proteksi dan efisiensi tabir surya terhadap dampak buruk sinar *ultraviolet* dari matahari semakin baik pula. Umumnya formula zat atau senyawa aktif tabir surya mempunyai gugus kromofor atau ikatan rangkap terkonjugasi pada strukturnya.

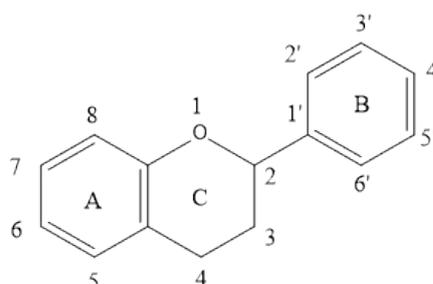
Penentuan nilai SPF gel ekstrak binahong dilakukan secara *in vitro*. Sampel gel ekstrak binahong diencerkan dalam beberapa konsentrasi yaitu 16 mg/ml; 24 mg/ml; dan 32 mg/ml; dengan pembanding kontrol positif berupa produk tabir surya yang beredar di pasaran dan kontrol negatif berupa basis gel menggunakan larutan ethanol p.a. Alasan penggunaan kontrol positif adalah untuk memvalidasi prosedur pengujian yang digunakan dalam pengujian ini. Sebaliknya, kontrol negatif dalam bentuk basis gel digunakan untuk membandingkan aktivitas tabir surya gel binagel dengan aktivitas basis. Selain itu, tujuan membandingkan basis gel dengan kontrol negatif adalah untuk menunjukkan bahwa basis gel tidak mengandung aktivitas tabir surya, seperti yang ditunjukkan oleh angka SPF. Setelah itu, spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengevaluasi serapan larutan pada panjang gelombang UVB yang terletak antara 290 hingga 320 nanometer. Diukur pada rentang panjang gelombang tersebut khususnya dalam spektrum ultraviolet B (UVB), karena pita cahaya inilah yang bertanggung jawab atas jumlah kerusakan terbesar pada kulit manusia akibat radiasi sinar matahari (Wilson dkk., 2012). Hasil pengukuran absorbansi larutan kemudian dihitung menggunakan persamaan Mansour untuk mencari nilai SPF gel ekstrak binahong dengan faktor koreksi sebesar 10. Alasan dipakai faktor koreksi 10 adalah karena keadaan kulit yang terpapar sinar matahari tanpa penggunaan tabir surya yang menyebabkan kerusakan kulit ialah selama 10 menit. Sehingga dipakai faktor koreksi 10 yang menandakan sensitifitas kulit terhadap sinar matahari yaitu selama 10 menit (Asriani, 2019).

Nilai SPF sediaan tabir surya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah perbedaan konsentrasi. Faktor tersebut dapat menambah atau mengurangi penyerapan sinar *ultraviolet* dari setiap tabir surya (More dkk., 2013). Hasil nilai SPF gel ekstrak binahong yang diperoleh ditampilkan oleh tabel IV.

Tabel II. Hasil Nilai SPF Masing-Masing Larutan Uji

Rata-rata nilai SPF	Gel Ekstrak Daun Binahong	Kontrol Negatif (Basis)	Kontrol Positif (Produk)
	3,028374 ± 0,0250	0,7168 ± 0,0907	33,99062 ± 1,6447

Dari hasil penelitian nilai SPF yang dihasilkan menunjukkan adanya kandungan senyawa dalam gel ekstrak daun binahong sebagai fotoprotektif dan memiliki aktivitas tabir surya. Senyawa metabolit yang terdapat pada binahong antara lain adalah flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, triterpenoid, minyak atsiri, dan steroid (Tyas dkk, 2013). Dari hasil uji tabung gel ekstrak binahong, kandungan senyawa yang memiliki peranan sebagai tabir surya yaitu flavonoid dan alkaloid. Umumnya senyawa flavonoid mengandung gugus kromofor dalam strukturnya yang memberikan potensi untuk digunakan sebagai tabir surya yang memberikan perlindungan terhadap sinar *ultraviolet*. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuningrum dkk (2018) menunjukkan senyawa flavonoid diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya dengan mekanisme fotoproteksi karena ditemukan adanya gugus kromofor pada strukturnya. Menurut Markham (2008), senyawa flavonoid jenis flavanon memiliki daerah pita serapan maksimum pada rentang 275-295 nm pada Pita I dan 300-330 nm, yang ditunjukkan oleh temuan serapan larutan gel yang mengandung ekstrak daun binahong yang mempunyai nilai SPF terbesar pada 290 nm. Struktur molekul flavonoid dapat dilihat pada Gambar 6.

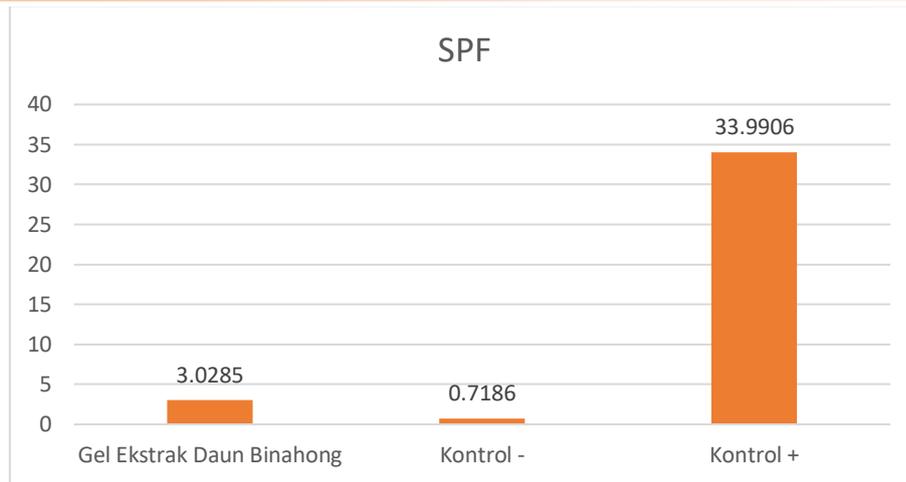


Gambar 5. Struktur Flavonoid (Shashank, 2013)

Selain flavonoid, senyawa alkaloid juga diketahui memiliki aktivitas fotoprotektif dengan mekanisme antioksidan. Kehadiran atom nitrogen dalam struktur alkaloid bertanggung jawab atas kemampuannya menahan efek merusak dari sinar *ultraviolet*. Selain itu, alkaloid menyerap sinar *ultraviolet* pada panjang gelombang lebih besar dari 270 nm.

Pada hasil uji kontrol negatif berupa basis gel memberikan respon absorbansi pada uji nilai SPF. Kandungan basis gel berupa Na-CMC, gliserin dan propilenglikol. Menurut Ning (2021) Na-CMC tidak memberikan respon absorbansi pada panjang gelombang UV. Lalu senyawa gliserin tidak mengandung kromofor yang menyerap radiasi sinar UV pada panjang gelombang >290 nm (Lyman, 1990). Pada senyawa propilenglikol tidak memiliki kromofor aktif UV sehingga tidak memberikan respon absorbansi. Ada atau tidaknya gugus kromofor dapat memengaruhi pembacaan pada spektrofotometri UV-Vis karena kromofor adalah gugus fungsional yang menyerap radiasi *ultraviolet* dan tampak yang ditunjukkan oleh hasil absorbansi. Pada pengujian nilai SPF kontrol negatif respon absorbansi yang dihasilkan dapat disebabkan karena kuvet atau alat uji yang kurang bersih dan terdapat pengotor pada uji.

Berdasarkan nilai produknya, *Food and Drug Administration* membagi tabir surya menjadi empat kategori: minimum (2-4), sedang (4-6), ekstra (6-8), maksimum (8-15), dan ultra (>15) (Charisma, 2012). Pada penelitian ini, nilai SPF yang diperoleh dari larutan gel ekstrak binahong termasuk ke dalam tabir surya kategori minimal (3,028374 ± 0,0250). Pada kontrol negatif tidak termasuk tabir surya karena tidak masuk *range* klasifikasi tabir surya, dan pada kontrol positif dengan nilai SPF sebesar 33,9906 ± 0,1644 termasuk dalam tabir surya kategori ultra.



Gambar 2. Grafik Nilai SPF

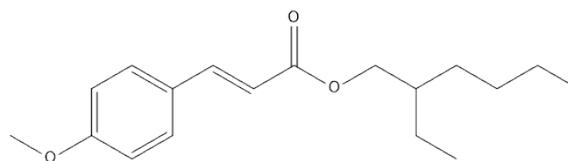
Uji normalitas dilakukan dalam penyelidikan ini melalui uji *Shapiro-Wilk*, dan hasil uji menunjukkan bahwa larutan uji gel menunjukkan nilai yang signifikan. Nilai signifikansi kontrol positif kurang dari 0,05 yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Sebaliknya, nilai signifikansi kontrol negatif lebih dari 0,05 yang menunjukkan bahwa data memang mengikuti distribusi normal. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan maka digunakan uji non parametrik *Kruskal-Wallis* pada percobaan ini.

Hasil uji Homogenitas dengan menggunakan uji *Levene Statistics* menunjukkan bahwa varians data pada penelitian ini tidak homogen dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Hal ini disebabkan karena nilai signifikansinya kurang dari 0,05 (sig. 0,000 < 0,05).

Uji beda dalam penelitian ini menggunakan metode uji non parametrik *Kruskal Wallis* disebabkan adanya data yang tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji perbedaan *Kruskal-Wallis* nilai signifikansi sebesar 0,000 dimana nilai signifikansi lebih rendah atau kecil dari 0,05 (sig. 0,000 < 0,05) yang berarti bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil nilai SPF yang signifikan antar kelompok uji. Perbedaan yang signifikan antara kelompok larutan uji gel ekstrak binahong, kontrol positif, dan kontrol negatif disebabkan karena perbedaan kandungan zat aktif tabir surya dalam formula sediaan, sehingga mempengaruhi nilai SPF dan juga kategori tabir surya.

Pada perbandingan signifikan antara kelompok larutan uji gel ekstrak daun binahong dengan kontrol negatif basis disebabkan karena terdapatnya kandungan zat aktif ekstrak binahong di gel binagel yang berpotensi sebagai tabir surya, sedangkan pada basis hanya berupa formula eksipien saja.

Sedangkan perbedaan signifikan antara gel ekstrak daun binahong dengan kontrol positif berupa produk tabir surya disebabkan karena perbedaan kandungan senyawa zat aktif yang berfungsi untuk melindungi kulit dari sinar UV. Pada pembandingan kontrol positif digunakan produk tabir surya berupa 'Emina Sun Battle SPF 30'. Alasan penggunaan produk tabir surya tersebut adalah karena merupakan produk tabir surya yang lebih dikenal luas oleh para remaja, harganya yang relatif terjangkau dan mudah untuk ditemukan. Menurut label komposisi yang terkandung pada kemasan produk, tabir surya 'Emina Sun Battle SPF 30' memiliki kandungan zat aktif berupa senyawa etilheksil metoksisinamat.



Gambar 7. Struktur Etilheksil metoksisinamat
(Narloch dan Wejnerowska, 2021)

Etilheksil metoksisinamat atau oktil metoksisinamat merupakan senyawa yang sering digunakan sebagai bahan tabir surya. Etilheksil metoksisinamat berbentuk cairan transparan yang tidak larut dalam air. Senyawa etilheksil metoksisinamat banyak digunakan pada sunscreen dan produk *makeup* yang mengandung bahan untuk melindungi kulit dari sinar matahari dan bekerja dengan menyerap, memantulkan, atau menyebarkan sinar UV. Etilheksil metoksisinamat mampu menyerap cahaya pada rentang radiasi UVB (290-320 nm) dan tidak menyerap radiasi sinar UVA (Hanson dkk., 2015). Mekanisme kerjanya secara kimiawi adalah dengan mengabsorpsi sinar ultra violet (UV) sehingga menghambat penetrasi sinar UV kedalam lapisan epidermis kulit. Pada beberapa orang, senyawa ini dapat menyebabkan iritasi kulit. Efek negatif dari penggunaan senyawa ini yaitu menyebabkan terjadinya fotoalergi dan foto dermatitis. Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Kosmetik Republik Indonesia No. HK.03.1.23.08.11.07517 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika, konsentrasi maksimum penggunaan senyawa oktil metoksisinamat atau etilheksil metoksisinamat yang diizinkan dalam sediaan tabir surya yaitu sebesar 10%.

Perbedaan antara kandungan zat aktif tabir surya dalam gel ekstrak daun binahong dan kontrol positif mempengaruhi hasil uji nilai SPF, menunjukkan bahwa gel ekstrak daun binahong Binagel belum mampu memberikan nilai SPF dan proteksi terhadap sinar UV yang baik dibandingkan dengan produk tabir surya di pasaran. Meskipun kandungan senyawa metabolit yang terdapat pada gel ekstrak binahong berupa flavonoid dan alkaloid yang diketahui memiliki aktivitas sebagai tabir surya namun nilai SPF yang dihasilkan dari gel ekstrak daun binahong lebih rendah dibandingkan dengan nilai SPF dari produk tabir surya Emina. Hal ini dapat disebabkan karena konsentrasi ekstrak dalam sediaan yang rendah, berkurangnya kadar selama proses pengenceran gel, dan kandungan senyawa flavonoid dan alkaloid yang rendah pada ekstrak.

Faktor perlindungan matahari (SPF) adalah ukuran berapa lama tabir surya mampu melindungi kulit dari radiasi *ultraviolet* (UV) matahari yang berpotensi merusak. Berdasarkan pengujian nilai SPF pada larutan pengenceran gel ekstrak daun binahong menunjukkan kategori aktivitas tabir surya gel ekstrak daun binahong berupa kategori proteksi sminimal dengan nilai SPF sebesar 3,028374. Hal ini menunjukkan memberikan perlindungan terhadap radiasi sinar UV yang 3,028374 kali lebih kuat dibandingkan pertahanan alami kulit atau keadaan kulit saat tidak diaplikasikan tabir surya.

4. Kesimpulan

1. Gel ekstrak binahong terdapat aktivitas tabir surya dengan kategori aktivitas minimal – sedang.
2. Gel ekstrak binahong memiliki aktivitas tabir surya yang ditampilkan dalam nilai SPF pada variasi larutan konsentrasi 16 mg/ml ; 24 mg/ml dan 32 mg/ml berturut-turut sebesar $2,0794 \pm 0,0106$; $3,0283 \pm 0,0250$; dan $4,1183 \pm 0,0641$.

Daftar Pustaka

- Astuti, S.M. 2012. Skrining fitokimia dan uji aktifitas antibiotika ekstrak etanoldaun, batang, bunga dan umbi tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis). Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan (BBPMSOH). Gunungsindur. Bogor
- Backer, C.A. and Van den Brink Jr, R.B., 1963. 1968. *Flora of Java*, 3.
- Cefali, L.C., Ataide, J.A., Moriel, P., Foglio, M.A. and Mazzola, P.G., 2016. Plant-based active photoprotectants for sunscreens. *International journal of cosmetic science*, 38(4), pp.346-353.
- Chatchawal, C., Nualkaew, N., Preeprame, S., Porasuphatana, S. and Priprame, A., 2010. Physical and biological properties of mucilage from *Basella alba* L. stem and its gel formulation. *Isan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 6(3), pp.104-112.
- Djamil, R., Wahyudi, P.S., Wahono, S. and Hanafi, M., 2012. Antioxidant activity of flavonoid from *Anredera cordifolia* (Ten) Steenis leaves. *Int. Res. J. Pharm*, 3(9), pp.241-243.
- Dutra, E.A., Oliveira, D.A., Kedorhackman, E.R., & Santoro, M.I. 2004. Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreen by Ultraviolet Spectrophotometry. *Brazillian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 40, 381-385.
- Ekaviantiwi, T.A., 2013. Identifikasi asam fenolat dari ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Stennis) dan uji aktivitas antioksidan. *Chem Info Journal*, 1(1), pp.283-293.
- Farnsworth, N. R., 1966, Biological and Phytochemical Screening of Plants, *J.Pharm. Sci.*, 55(3), 225-276
- Garmana, A.N. 2014. Kajian Mekanisme Kerja Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) V. Steenis) Sebagai Antihipertensi. *Jurnal Farmasi Higea*, Vol. 7, No. 2, 2016
- Halliwell, B. and Gutteridge, J.M.C., 1999. Free radicals in biology and medicine: Oxford University Press. *Inc, New York*.
- Hassan, I., Dorjay, K., Sami, A. and Anwar, P., 2013. SUNSCREENS AND ANTIOXIDANTS AS PHOTOPROTECTIVE MEASURES: AN UPDATE. *Our Dermatology Online/Nasza Dermatologia Online*, 4(3).
- Leliqia, N.P.E., Sukandar, E.Y. and Fidrianny, I., 2017. Overview of efficacy, safety and phytochemical study of *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. *Pharmacology Online*, (1), pp.124-131.
- More, B. H., Sakharwade, S. N., Tembhurne, S. V., & Sakarkar, D. M. (2013). Evaluation of Sunscreen activity of Cream containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical application. *International Journal of Research in Cosmetic Science*, 3(1), 1–6.
- Purwati, S., Lumowa, S.V. and Samsurianto, S., 2017, December. Skrining Fitokimia Daun Saliara (*Lantana camara* L) Sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama Dan Insidensi Penyakit Pada Tanaman Holtikultura di Kalimantan Timur. In *Prosiding Seminar Nasional Kimia* (pp. 153-158).
- Putra, E.D.L., Ginting, N.A.H.I.T.M.A., Nazliniwaty, N.A.Z.L.I.N.I.W.A.T.Y., Iksen, I.K.S.E.N., Kurniawan, E.R.I.K. and Nerdy, N.E.R.D.Y., 2018. In vitro antinephrolithiasis effect of breadfruit (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) leaves extract by atomic absorption spectrophotometry. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Sciences*, 11, pp.206-9.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., dan Larasanty, L. P. F. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L). *Journal Pharmacon*, 09 (4), 56– 59.
- Samirana, P.O., Swastini, D.A. and Satriani, N.W., Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 70% Daun Binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.) terhadap Makroskopik dan Biokimia Ginjal Mencit Jantan Galur Balb/C. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(2), pp.28-35.

- Sari, R.K., Wahyuningrum, M., Rafi, M. and Wientarsih, I., 2020, September. Effect of ethanol polarity on extraction yield, antioxidant, and sunscreen activities of phytochemicals from *Gyrinops versteegii* leaves. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 935, No. 1, p. 012038). IOP Publishing.
- Selawa, W., Runtuwene, M.R. and Citraningtyas, G., 2013. Kandungan flavonoid dan kapasitas antioksidan total ekstrak etanol daun binahong [*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis.]. *Pharmakon*, 2(1).
- Sugihartini, N., 2013. OPTIMASI KOMPOSISI TEPUNG BERAS DAN FRAKSI ETANOL DAUN SENDOK (*Plantago major*, L) DALAM FORMULASI TABIR SURYA DENGAN METODE SIMPLEX LATTIC DESIGN. *PHARMACIANA*, 1(2).
- Suhaenah, A., Tahir, M. and Nasra, N., 2019. Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Ekstrak Etanol Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*) Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 11(1), pp.82-87.
- Surbakti, P.A.A., 2018. Skrining fitokimia dan uji toksisitas ekstrak etanol daun binahong (*andredera cordifolia* (ten.) steenis) dengan metode brine shrimp lethality test (bslt). *Pharmakon*, 7(3).
- T.E.R.R.A.I.N., 2017. *Anredera cordifolia*. <http://www.terrain.net.nz/friends-of-te-henui-group/weeds-by-scientific-names/anredera-cordifolia-mignonette-vine.html> : Diakses pada 10 Juni 2020
- Tahar, N., Indriani, N. and Nonci, F.Y., 2019. Efek Tabir Surya Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*). *ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(1).
- Titis, M.B., Fachriyah, E. and Kusriani, D., 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktifitas Senyawa Alkaloid Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis). *Chem. Info*, 1(1), pp.196-201.
- Utami, P., Puspaningtyas, D.E. and Gz, S., 2013. *The miracle of herbs*. AgroMedia.
- Widyasari, R., & Sari, D. Y. (2021). PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG SAWO (*Manilkara zapota* (L.)) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBEL. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(2), 237-244.
- Wilson, B.D., Moon, S. and Armstrong, F., 2012. Comprehensive review of ultraviolet radiation and the current status on sunscreens. *The Journal of clinical and aesthetic dermatology*, 5(9), p.18.
- Winarsi, H., 2011. Radikal bebas dan Antioksidan. *Yogyakarta, Kanisius*.
- Wolf, R., Wolf, D., Morganti, P., Ruocco, V., 2001, Sunscreen, *Clinics in Dermatology*, 19:252-459.
- Yulianti, E., Adelsa, A. and Putri, A., 2016. Penentuan nilai spf (sun protection factor) ekstrak etanol 70% temu mangga (*Curcuma mangga*) dan krim ekstrak etanol 70% temu mangga (*Curcuma mangga*) secara in vitro menggunakan metode spektrofotometri. *Majalah Kesehatan FKUB*, 2(1), pp.41-50.
- Zulkarnain, A. K., & Oktaviasari, L. (017). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Pati Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Serta Aktivasnya Sebagai Tabir Surya. *Majalah Farmaseutik*, 13(1).