

UJI SPF (*Sun Protaction Factor*) KRIM EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) SECARA *IN VITRO* DAN *IN VIVO* PADA KULIT PUNGGUNG KELINCI

Farizal Azizi Sholikhul Amin^{*1}, Vivin Nopiyanti², Nur Anggreini Dwi Sasangka³

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Indonesia

Penulis
Co-responden e-mail: ^{*1}dwianggresasangka@gmail.com

Article Info

Article history:

Submission Juli 2023

Accepted September 2023

Publish Januari 2024

Abstrak

Radiasi sinar UV (ultra violet) matahari dapat menyebabkan terjadinya sunburn. Penggunaan tabir surya adalah salah satu upaya untuk melindungi kulit dari efek bahaya sinar UV (ultra violet). Daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) memiliki senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, steroid, dan terpenoid yang bermanfaat sebagai tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak dan formula krim daun binahong berpotensi sebagai tabir surya secara *in vitro* dan *in vivo* dan berapa nilai SPF, Tp(%), Te (%) serta nilai MED. Ekstrak daun binahong dimaserasi dengan etanol 96(%). Pengujian SPF menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan panjang gelombang 290-320 nm. Hasil dianalisis menggunakan ANOVA. Pembuatan tabir surya menggunakan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun binahong 0,85, 0,95, dan 1%. Tabir surya diuji secara *in vitro* dan *in vivo* pada hewan uji kelinci. Hasil uji secara *in vitro* ekstrak daun binahong menghasilkan nilai SPF sebesar $45,7 \pm 1,76$ (proteksi ultra), Tp(%) sebesar $10,39 \pm 1,14$ (fast tanning), dan Te(%) sebesar $15,49 \pm 1,74$ (sunblock), secara *in vivo* ekstrak memiliki nilai MED 0 dan krim FIII (1%) ekstrak daun binahong merupakan sediaan terbaik karena memiliki mutu fisik yang memenuhi persyaratan, dengan nilai SPF sebesar $43,8 \pm 1,88$ (proteksi ultra), Te(%) sebesar $18,96 \pm 1,04$, dan Tp(%) sebesar $28,00 \pm 1,65$, secara *in vivo* ekstrak memiliki nilai MED 0.

Kata kunci— Daun binahong, SPF, *in vitro* dan *in vivo*, Krim ekstrak daun binahong

Ucapan terima kasih:

Abstract

The harmful effects caused by solar UV radiation cause sunburn. Using sunscreen is one way to protect the skin from the harmful effects of UV rays. Binahong leaves (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) have alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, steroids, and terpenoids which are helpful as sunscreens. This study aims to determine whether the extract and cream formula of binahong leaves has the potential as sunscreen *in vitro* and *in vivo* and the SPF, Tp(%), Te(%), and MED values. Binahong leaf extract was macerated with 96% ethanol. The SPF test uses a UV-VIS spectrophotometer with a 290-320 nm wavelength. Results were analyzed using ANOVA. They made sunscreen using various concentrations of binahong leaf ethanol extract 0.85, 0.95, and 1%. Sunscreen was tested *in vitro* and *in vivo* on rabbit test animals. The *in vitro* test results of the binahong leaf extract yield an SPF value of 45.7 ± 1.76 (ultra protection), Tp(%) of 10.39 ± 1.14 (fast tanning), and Te (%) of 15.49 ± 1.74 (sunblock), *in vivo*, the extract has a MED value of 0 and FIII (1%) cream of binahong leaf extract

is the best preparation because it has physical quality that meets the requirements, with an SPF value of 43.8 ± 1.88 (ultra protection), T_e (%) was 18.96 ± 1.04 , and T_p (%) was 28.00 ± 1.65 , in vivo the extract had a MED value of 0.

Keyword – Binahong leaf, SPF, in vitro dan in vivo, Cream extract Binahong leaf

DOI

©2020 Politeknik Harapan Bersama Tegal

Alamat korespondensi:

Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal

Gedung A Lt.3. Kampus 1

Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122

Telp. (0283) 352000

E-mail: parapemikir_poltek@yahoo.com

p-ISSN: 2089-5313

e-ISSN: 2549-5062

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang mendapatkan paparan sinar matahari tinggi dan sebagian besar penduduknya memiliki aktivitas di luar ruangan, pemaparan sinar matahari secara kontinyu mempunyai dampak buruk pada kulit Sinar UV-B dan UV-A bekerja secara sinergis untuk merusak kulit sehingga dibutuhkan suatu perlindungan terhadap kulit [1].

Manfaat paparan sinar UV bagi tubuh yaitu untuk pembentukan vitamin D, mengobati psoriasis, dan vitiligo. Paparan sinar matahari yang berlebihan memicu terjadinya penuaan dini dan risiko kanker kulit [2]. Oleh karena itu, perlindungan fisik dengan menutupi tubuh dan perlindungan kimiawi dengan tabir surya sangat diperlukan [3]. Menggunakan tabir surya adalah salah satu cara untuk melindungi kulit dari efek buruk sinar UV. Kemampuan tabir surya untuk melindungi kulit dengan memperlambat kemerahan diwakili oleh faktor perlindungan matahari [4].

Penggunaan obat tradisional terus berlanjut bahkan meningkat di zaman modern ini, sehingga membuat masyarakat lebih memilih obat tradisional sebagai alternatif dalam memilih pengobatan penyakit. Dan sebagai sumber tabir surya yang potensial.[5]. Fakta bahwa tanaman tidak dapat menghindari paparan sinar matahari karena membutuhkan sinar matahari selama fotosintesis tidak menyebabkan kematian tanaman karena tanaman memiliki mekanisme perlindungan diri melalui senyawa dalam tanaman. Senyawa yang terdapat pada tanaman seperti senyawa fenolik B. bersifat bioaktif dan didukung oleh adanya senyawa antioksidan. Antioksidan dapat mencegah kerusakan akibat sinar matahari [6].

Berbagai penyakit akibat sinar UV dapat dicegah dengan menggunakan antioksidan. Beberapa kelompok antioksidan seperti flavonoid, tanin, antrakuinon, dan ester sinamat dapat melindungi terhadap radiasi UV [7]. Contoh tumbuhan penghasil pada senyawa antioksidan terdapat salah satunya pada daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). Tumbuhan ini dikenal dengan nama gendra dan sering digunakan sebagai gapura melingkar pada jalur taman. Manfaat tumbuhan ini belum banyak diketahui oleh masyarakat Indonesia, sehingga menarik untuk dikaji [9].

Tanaman binahong juga memiliki efek antioksidan yang kuat yang dapat menangkal radikal bebas yang dihasilkan oleh tubuh dengan cara endogen adanya metabolisme aerobik dari

tubuh, sedangkan berasal dari luar di sebabkan oleh adanya paparan dari sinar UV, salah satu kerja dari antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas karena adanya proses inisiasi, propagasi dan terminasi, sehingga proses tersebut dapat di hambat dengan adanya antioksidan yang menghambat terjadinya reaksi pembentukan radikal bebas dapat di netralisir oleh antioksidan [9].

Penentuan efektivitas tabir surya didasarkan pada nilai SPF, nilai presentase eritema $Te(\%)$, dan nilai presentase transmisi pigmentasi $Tp(\%)$. Te adalah penilaian yang menggambarkan kemampuan molekul untuk memproteksi kulit dari sinar UV, dimana tanda eritema adalah kulit mengalami kemerahan yang terjadinya inflamasi, sedangkan nilai Tp adalah nilai yang memiliki kemampuan pada molekul untuk memproteksi kulit dari sinar UV, pigmentasi adalah kondisi dimana kulit mengalami perubahan kulit dari terang menjadi gelap Penelitian sebelumnya [13], menunjukkan bahwa ekstrak daun binahong berpotensi menjadi tabir surya. SPF ekstrak daun binahong pada konsentrasi (300, 350, 400, dan 450ppm) Berdasarkan kategori nilai SPF 1-4 merupakan proteksi minimal, 4-6 proteksi sedang, 6-8 proteksi ekstra, 8-15 proteksi maksimal dan di atas 15 termasuk sebagai proteksi ultra. Menurut *FDA* konsentrasi ekstrak etanol daun binahong dengan SPF 900 ppm adalah $51,99 \pm 1,06$ berpotensi sebagai pelindung sinar matahari.

Penelitian sebelumnya menghitung zona merah (GHS, 2009) menurut kategori 1 bersifat korosif (paparan ≤ 3 menit hingga 1 jam). Iritasi kategori 2, kemerahan atau bengkak, skor rata-rata 2,3-4,0 setelah 4 jam paparan. Efek pembengkakan yang nyata terjadi pada satu hewan uji, meskipun tidak memenuhi kriteria di atas. Grade 3, iritasi ringan, kemerahan atau bengkak, skor rata-rata 1,5-2,3 setelah 4 jam paparan, pengamatan selama 3 hari setelah munculnya reaksi kulit.

Berdasarkan uraian tersebut daun binahong berpotensi sebagai tabir surya. Penelitian tentang uji SPF daun binahong dengan cara *in vivo* belum ada. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi daun binahong sebagai tabir surya dan menghitung nilai SPF dengan cara *in vivo*.

B. Metode

Alat

Sendok, blander, alat penyerbukan, ayakan no. 60, jerigen, botol kaca besar gelap, corong, kain flannel, timbangan analitik, plastik, oven, moisture balance, pipet volume, grapple plate, tabung reaksi, pipet tetes, alat destilasi, Erlenmeyer,

vacuum rotary evaporator, beaker glass, labu takar, gelas ukur, spektrofotometer UV-VIS, kertas saring, vial, kertas HVS, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, alat uji pH, lempeng kaca, mortir, stamper, cawan porselin, sudip, pot salep, batang pengaduk, kendang kelinci, alat pencukur bulu, gunting, jangka sorong, penggaris, lampu Exoterra.

Bahan

Ekstrak daun binahong, tabir surya, aquadest, Kelinci *New Zealand White*, pakan kelinci, etanol 70%, etanol pro analis.

Cara Kerja

Determinasi tanaman

Dalam penelitian ini menggunakan sampel daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang akan dilakukan determinasi di B2P2TOOT Tawangmangu.

Pengambilan sampel

Daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) diambil dalam keadaan segar yang diperoleh dari Tawangmangu, Jawa Tengah.

Pembuatan serbuk

Serbuk daun binahong kering sebanyak 11 kg diblender, kemudian diserbuk lalu diayak menggunakan ayakan no 60. Hasil serbuk tersebut disimpan dalam wadah kering dan tertutup rapat, kemudian dilakukan persentase bobot kering terhadap bobot basah.

Penetapan susut pengeringan serbuk

Penetapan susut pengeringan serbuk daun binahong dengan menggunakan alat Moisture balance. Timbang sebanyak 2 gram serbuk dan mengatur suhu 105°C sampai bobot konstan dan terdapat bunyi dari moisture balance, tunggu hingga diperoleh bobot konstan yang memiliki kadar air kurang dari 10% [9].

Penetapan kadar air serbuk daun binahong

Penetapan kadar air serbuk daun binahong dilakukan dengan metode destilasi toluen dengan menimbang serbuk 20 gram ditambah 200 mL toluen jenuh air kedalam labu. Panaskan labu selama 15 menit. Setelah toluen mendidih, atur kecepatan penyulingan kurang lebih 2 tetes per detik, kemudian naikan kecepatan hingga 4 tetes per detik. Hitung kadar air dalam % v/b [10].

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Binahong

Sampel daun kering kemudian dihaluskan menggunakan blender bahan kering khusus. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Daun binahong sebanyak 900 gram dimaserasi selama 3 hari dengan pelarut etanol 70% dengan perbandingan bubuk dan pelarut 1:10, kemudian proses maserasi

serbuk *Simplisia* yang dibenamkan didiamkan sambil diaduk secara berkala setiap 6 jam untuk mengganti pelarut setiap 24 jam. Proses ekstraksi dilanjutkan dengan maserasi kembali, ditambahkan etanol 70% pada residu dan didiamkan selama 18 jam, lalu disaring dengan kain flanel dan kertas saring, selanjutnya dilakukan remaserasi. Filtrat yang dihasilkan diuapkan menggunakan vacuum rotary evaporator untuk memisahkan pelarut dari ekstrak. Ekstrak hasil ekstraksi diuapkan dan air yang tersisa diuapkan dalam oven pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Daun Binahong

Pemeriksaan Flavonoid

Sebanyak 100 mg ekstrak etanol 70% daun binahong ditambahkan beberapa tetes HCl pekat yang setelah itu ditambahkan sedikit serbuk dan jika hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna merah dan orange dalam waktu 3 menit. Adanya flavonoid adalah akibat dari reduksi oleh asam klorida pekat dan magnesium yang diatndakan dengan adanya warna merah [11].

Pemeriksaan Saponin

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan air panas sebanyak 10 ml. Dinginkan setelah dingin dikocok dengan kuat selama 10 detik. Apabila terdapat busa dengan tinggi 1 – 10 cm dan stabil tidak kurang dari 10 menit dan busa tidak hilang ketika ditambahkan 1 tetes asam klorida 2N maka hasil tersebut menunjukkan adanya saponin yang terkandung [12].

Pemeriksaan Tanin

Sampel ekstrak ditimbang sebanyak 1 gram dan dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan sebanyak 10 ml air panas dan dididihkan 5 menit, setelah itu filtrat ditambah FeCl₃ sebanyak 3 – 4 tetes. Apabila hasil berwarna hijau biru (hijau – hitam) maka menandakan adanya tannin katekol, jika hasil berwarna biru hitam menandakan adanya tannin pirogallol [13].

Pemeriksaan Steorid

Ekstrak ditimbang sebanyak 2 gram dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dicampurkan dengan 2 ml etil asetat lalu dikocok. Pada plat tetes ditetaskan lapisan etil asetat dan biarkan hingga kering. Setelah kering, tambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Jika hasil berwarna hijau, maka menandakan adanya steroid [13].

Pemeriksaan Terpenoid

Sampel ekstrak daun binahong sebanyak 2 gram diambil lalu ditambahkan dengan 3 tetes HCl

pekat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Apabila terbentuk warna merah atau ungu maka positif mengandung terpenoid [13].

Pemeriksaan Alkaloid

Ekstrak sebanyak 2 gram dimasukkan kedalam tabung reaksi dan dicampurkan dengan 5 ml HCl 2 N lalu dipanaskan dan didinginkan lalu dibagi menjadi 3 bagian dengan takaran masing – masing 1 ml. Setiap tabung ditambahkan dengan masing pereaksi. Pada tabung yang ditambahkan pereaksi Mayer, jika terbentuk adanya endapan putih atau kuning maka terdeteksi adanya alkaloid. Pada tabung yang ditambahkan pereaksi Wagner akan terbentuk endapan coklat yang menandakan positif alkaloid. Pada penambahan pereaksi Dragendrof jika terbentuk endapan berwarna jingga maka akan menandakan adanya kandungan alkaloid pada ekstrak [11].

Pembuatan Krim Dengan Ekstrak Daun Binahong

Krim dibuat dengan memanaskan secara terpisah antara fase air dan fase minyak pada suhu 60-70 °C. Fasa air dan fasa minyak dipanaskan diatas water bath. Dipanaskan hingga fase minyak meleleh dan fase air melarutkan semua komponen. Fasa cair dan terlarut, kemudian fasa minyak dan fasa air dipindahkan dari pemanas untuk pencampuran dengan menuangkan fasa air ke atas fasa minyak, diaduk terus-menerus pada suhu yang menurun sampai terbentuk dasar krim. Massa krim kemudian dicampur secara bertahap dengan ekstrak daun binahong dan dicampur secara homogen pada suhu kamar dan disesuaikan dengan konsentrasinya, yaitu 0,85, 0,95, dan 1%.

Tabel. Formulasi krim

Komposisi	FI (g)	FII (g)	FIII (g)
Ekstrak daun	(0,85%)	(0,95%)	(1%)
binahong	0,425	0,475	0,5
Asam stearat	6,25	6,25	6,25
Cetil alcohol	2,00	2,00	2,00
Nipasol	0,025	0,025	0,025
TEA	0,50	0,50	0,50
Gliserin	4,00	4,00	4,00
Nipagin	0,05	0,05	0,05
Akuadest	ad 50,00	ad 50,00	ad 50,00

Pengujian Sifat Fisik Sediaan Krim Ekstrak Daun Binahong

Uji Homogenitas

Periksa homogenitasnya dengan menimbang 1 gram krim yang dioleskan di atas piring kaca. Jika krim tidak memiliki gumpalan yang terlihat atau potongan yang tidak tercampur, itu disebut sediaan homogen [12].

Uji pH

Alat pengukur pH digunakan untuk menentukan tingkat pH. PH diukur setelah sepenuhnya merendam elektroda pengukur. Penting agar pH krim berada dalam kisaran alami kulit 4,2 hingga 6,5 [14].

Uji Daya Lekat

Bagian kaca diuji daya rekatnya dengan ditutup dengan serangkaian alas. Setelah meletakkan barang kaca di atasnya, berat 1 kg diterapkan dan ditahan di sana selama 5 menit. Sepasang gelas objek diamankan ke alat uji, berat 80 g dilepas, dan jumlah waktu yang dibutuhkan kedua gelas untuk jatuh ke tanah dicatat. Sebanyak tiga tes independen dilakukan [15].

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan pada sediaan krim dengan Ambil hingga 0,5 g alas di tempatkan di tengah alat (kaca bundar). Tutupnya ditimbang terdahulu diletakkan di atas platform dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebaran alas diukur dengan mengambil rata-rata panjang diameter beberapa sisi. Beban tambahan seberat 50 gram diletakkan di atas alas, didiamkan selama 1 menit, dan diameter bentangan alas dicatat. Pengujian dilanjutkan dengan setiap penambahan beban 50 gram sampai dengan beban 150 gram dan diameter sebaran tanah dicatat setelah 1 menit. Eksperimen ini diulang tiga kali. Hasil yang dihitung adalah diameter rata-rata dan SD (standar deviasi) dari setiap muatan yang ditambahkan. ([15]).

Penentuan Efektivitas Perlindungan Terhadap Sinar UV dilakukan secara *In Vitro* dengan alat Spektrofotometer UV-Vis

Penentuan nilai SPF

Sampel ditimbang sebanyak 0,85, 0,95, dan 1% (0, 085, 0, 095, 0,1 gram dalam 10 ml) kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass 100 mL dilarutkan dengan aquades 10 ml . Saring dengan kertas saring dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL kemudian tambahkan aquadest sampai tanda batas. Larutan yang telah diperoleh diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan menggunakan aquadest sebagai blanko, nilai serapan dicatat setiap interval 5. Pengujian dilakukan dengan replikasi tiga kali untuk masing-masing konsentrasi. Hasil absorbansi dicatat kemudian dihitung nilai SPF dengan menggunakan persamaan Mansur :

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs(\lambda) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

CF = Faktor Koreksi

EE = Sprektum efek eritema

I = Spektrum intensitas matahari

Abs = Absorbansi sampel

Penentuan nilai $Te(\%)$ dengan spektrofotometer UV-VIS.

Penentuan efektivitas perlindungan terhadap sinar UV dilakukan secara *in vitro* dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Sampel ditimbang sebanyak 0,85, 0,95, dan 1% (0,085, 0,095, 0,1 gram dalam 10 ml) kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass 100 mL dan dilarutkan dengan aquades 10 ml. Saring dengan kertas saring dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL kemudian tambahkan aquadest sampai tanda batas. Larutan yang telah diperoleh diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 292-317 nm dengan menggunakan aquadest sebagai blanko, nilai serapan dicatat setiap interval 5. Pengujian dilakukan dengan replikasi tiga kali untuk masing-masing konsentrasi. Hasil transmittan dicatat kemudian dihitung nilai $Te(\%)$.

Penentuan nilai $Ip(\%)$ dengan spektrofotometer UV-VIS.

Penentuan efektivitas perlindungan terhadap sinar UV dilakukan secara *in vitro* dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Sampel ditimbang sebanyak 0,85, 0,95, dan 1% (0,085, 0,095, 0,1 gram dalam 10 mL) kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass 100 mL dan dilarutkan dengan aquades 10 ml. Saring dengan kertas saring dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL kemudian tambahkan aquadest sampai tanda batas. Larutan yang telah diperoleh diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 322-372 nm dengan menggunakan aquadest sebagai blanko, nilai serapan dicatat setiap interval 5. Pengujian dilakukan dengan replikasi tiga kali untuk masing-masing konsentrasi. Hasil transmittan dicatat kemudian dihitung nilai $Ip(\%)$.

Uji Aktivitas Perlindungan Tabir Surya

Secara *In Vivo*

Penyiapan Hewan Uji

Kelinci diadaptasikan dengan kondisi laboratorium selama dua minggu sambil terus menerima makanan dan minuman. Kelinci yang digunakan adalah kelinci yang sehat dengan berat 1,5-2 kg. Metode yang dipilih adalah untuk melihat efek eritema pada kulit hewan coba yang dipapar sinar UV. Kelinci sebagai hewan uji dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing 5 ekor kelinci dalam 5 perlakuan, yaitu :

Kontrol positif : diolesi tabir surya (Y.O.U Toner up UV Elixir)

Kontrol negatif : dioles basis cream tanpa ekstrak

Perlakuan I : Krim + ekstrak etanol daun binahong 0,85%

Perlakuan II : Krim + ekstrak etanol daun binahong 0,95%

Perlakuan III : Krim + ekstrak etanol daun binahong 1%

Bahan dibiarkan kontak + 1 jam kemudian dipajan pada sinar UV-B selama 24 jam. Pengamatan dilakukan setelah 1 jam dari pajanan. Skor eritema yang digunakan adalah 0-4 yang menunjukkan tidak ada kemerahan (skor = 0) sampai merah menyala dengan perluasan daerah (skor = 4).

Uji Aktivitas Eritema

Luas eritema dihitung dengan menggunakan penggaris. Skor eritema yang digunakan yaitu :

Tabel 2. Skor Eritema

Skor	Diameter (mm)	Keterangan
0	≤ 25	Tidak ada eritema
1	≥ 25	Eritema sangat sedikit dengan
2	25,10 – 30,00	Eritema terbatas jelas dengan
3	30,10 – 35,00	Eritema moderat sampai berat
4	$\geq 35,10$	Eritema membentuk kerak dan merah menyala

C. Hasil dan Pembahasan

Determinasi tanaman

Dengan hasil determinasi tanaman bahan baku yang digunakan benar tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), dengan nomor determinasi KM.04.02/H.IX/516/2023.

Pengumpulan bahan dan hasil pembuatan serbuk daun binahong

Pengumpulan bahan

Daun Binahong yang diperoleh disortasi basah serta dicuci bersih, guna menghilangkan sampel yang tidak diharapkan dan membersihkan dari adanya pengotor, kemudian daun dijemur dan ditutup dengan kain hitam guna menurunkan tingkat air yang ada dalam daun sehingga mampu mengurangi tingkat risiko pembusukan maupun kontaminasi mikroorganisme karena adanya kadar air yang tinggi dalam simplisia, penutupan simplisia dengan kain hitam agar simplisia tidak terkena sinar matahari secara langsung.

Hasil susut pengeringan

Tabel 3. Rendemen susut pengeringan

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen (%) b/b
18.000	11.000	61,11

Simplisia daun binahong yang telah kering diblender lalu diayak dengan ayakan nomor 60,

diharapkan dengan adanya pengayakan ini dapat menyeragamkan ukuran partikel serbuk, semakin halus partikel yang digunakan sebagai bahan baku ekstraksi, maka akan semakin besar pula potensi senyawa akan tersari.

Organoleptis

Tabel 4. Hasil Organoleptis

Organoleptis	Hasil	Literatur (16)
Bentuk	Serbuk halus	Serbuk halus
Warna	Coklat kehijauan	Coklat kehijauan
Rasa	Khelat	Khelat
Bau	Khas	Khas

Hasil Penetapan Susut Pengeringan Daun Binahong

Hasil pengukuran susut pengeringan daun binahong adalah 5,2±0,7% hasil ini telah memenuhi syarat menurut FHI, yaitu kurang dari 10%.

Tabel 5. Susut Pengeringan

Replikasi	Berat (g)	Susut pengeringan (%)
1	2,0	6,0
2	2,0	4,9
3	2,0	4,7
Rata-rata ± SD		5,2±0,7

Hasil penetapan kadar air serbuk daun binahong

Tabel 6. Hasil penetapan kadar air

Replikasi	Bobot awal (g)	Volume air (mL)	Kadar air (%)
1	20	1,5	7,5
2	20	1,5	7,5
3	20	1,8	9,0
Rata-rata±SD			8,0±0,86

Kadar air memiliki batas yang ditetapkan sebesar ≤ 10%, sehingga hasil yang diperoleh besaran kadar air ekstrak daun binahong adalah sebesar 8,0±0,86. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun binahong mengandung air sesuai dengan standar yang telah diterapkan, sehingga akan menjaga keawetan ekstrak dalam masa penyimpanan, dikarenakan kadar air yang rendah dapat mencegah terjadinya pertumbuhan mikroorganisme.

Hasil pembuatan ekstrak daun binahong

Tabel 7. Rendemen Ekstrak Daun Binahong

Berat serbuk (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
900	148	16,44

Hasil rendemen ekstrak daun binahong

sebesar 16,44%, hasil ini telah memenuhi standar persyaratan berdasarkan Kemenkes RI (2017), yaitu tidak kurang dari 11,9%, semakin tinggi hasil rendemen yang diperoleh maka hasilnya menunjukkan semakin banyak senyawa bioaktif yang terdapat pada daun binahong yang dapat tersari

Organoptis ekstrak daun binahong

Tabel 8. Hasil organoleptis

Organoleptis	Hasil
Bentuk	Kental
Warna	Coklat kehijauan
Rasa	Khelat
Bau	Khas

Identifikasi ekstrak daun binahong dilakukan secara organoleptis, melalui pengamatan terhadap bentuk, warna, rasa dan bau. Ekstrak yang dihasilkan memiliki penampakan fisik berupa ekstrak kental berwarna coklat ungu, memiliki bau has, dan rasa khelat, hasil ini telah sesuai dengan literatur. Hasil warna, rasa, dan bau tidak jauh berbeda dengan simplisia basah, maka diharapkan tidak ada perbedaan kandungan senyawa yang diekstrak.

Hasil identifikasi kandungan senyawa eksrak daun binahong

Tabel 9. Skrining Fitokimia

Senyawa	Hasil	Keterangan
Flavonoid (Mg + HCl pekat)	Warna merah tua	(+)
Saponin (Akuades panas + HCl 2N)	Buih konstan	(+)
Tanin (Akuades + FeCl3)	Hijau kehitaman	(+)
Steroid etil asetat + asam asetat anhidrat)	Hijau	(+)
Terpenoid (HCl pekat + H2SO4)	Merah	(+)
Alkaloid (HCl 2N + Mayer)	Endapan kuning	(+)
Alkaloid (Wagner)	Endapan coklat	(+)
Alkaloid (Dragendrof)	Endapan jingga	(+)

Uji kualitatif alkaloid ekstrak daun binahong menunjukkan positif menggunakan pereaksi Mayer Wagner, dan Dangendorff, karena adanya pengikatan ion kalium dan nitrogen pada senyawa alkaloid yang membentuk suatu

kompleks [17]. Positif flavonoid ditandai dengan terjadinya warna merah pada lapisan amil alkohol sesudah ditambah serbuk Mg serta HCl pekat, hal ini dikarenakan adanya reduksi HCl pekat dan serbuk Mg [18]. Pada Penelitian indriani mengatakan bahwa hasil yang didapatkan pada ekstrak binahong didapatkan hasil dengan konsentrasi 450 ppm dan termasuk fast tanning sebagai antieritema dan totalblock, dengan metodeekstraksi dikarenakan memiliki kemampuan untuk memecah dinding dan membrane sel akibat adanya tekanan didalam dan diluar sel sehingga metabolit sekunder yang terdapat di dalam sitoplasma akan keluar dan akan terlarut dengan pelarut [17], sama halnya dengan metode ini dengan metode ekstraksi dengan sediaan krim yang memiliki efektifitas sama terhadap metabolit sekundernya. Menentukan senyawa tannin dilakukan dengan cara menambahkan FeCl3 kemudian berubah warna menjadi hijau kehitaman, dikarenakan senyawa tannin bereaksi dengan ion Fe3+ dan membentuk kompleks senyawa [19]. Uji saponin menunjukkan adanya busa dikarenakan glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya [7] dan steroid/terpenoid terdeteksi karena adanya penambahan reagen H2SO4 dalam pelarut asam asetat anhidrid, reagen yang digunakan sama, namun hasil perubahan warnalah yang membedakan antara steroid dan terpenoid.

Formulasi Krim
Uji Homogenitas

hasil pengujian homogenitas sampel krim menunjukkan bahwa semua sampel terdistribusi secara homogen dengan adanya hasil yang homogen ini maka diharapkan aktivitas terapi sebagai tabir surya dapat tercapai secara maksimal, karena semua komposisi dapat tercampur secara merata

Uji pH

Tabel 10. Hasil uji pH	
Formula	Rata-rata±SD
Basis	6,35±0,02
FI	6,39±0,02
FII	6,49±0,01
FIII	6,71±0,01

Syarat pH sediaan krim yang baik untuk

kuit, yaitu berada pada rentang 4,5 hingga 7,0 [20], dengan sediaan yang berada pada pH tersebut maka sediaan tidak membuat iritasi pada kulit, sehingga telah memenuhi persyaratan sebagai sediaan topikal.

Uji Daya Lekat

Formula	Rata-rata±SD	Keterangan
Ekstrak 0,85%	45,7±1,76	Proteksi ultra
Ekstrak 0,95%	53,23±1,36	Proteksi ultra
Ekstrak 1%	59,70±1,45	Proteksi ultra
Basis	14,9±2,52	Proteksi maksimal
FI	28,7±2,52	Proteksi ultra
FII	37,8±2,08	Proteksi ultra
FIII	43,8±1,88	Proteksi ultra

Tabel 11. Hasil uji daya lekat	
Formula	Rata-rata±SD
Basis	2,817±0,308
FI	3,000±0,050
FII	3,083±0,076
FIII	3,117±0,076

Hasil menunjukkan bahwa seluruh krim dapat melekat pada kulit dengan baik setelah pengaplikasian, yang ditandai dengan hasil pengujian memiliki nilai diatas 1 detik. Penentuan khusus sebagai daya lekat semi padat sebaiknya untuk daya lekat sediaan semi padat adalah >1 detik.

Uji Daya Sebar

Tabel 12. Hasil uji daya sebar

Formula	Replikasi	Beban (gram)			
		0	50	100	150
Basis	1	4,48	4,88	5,4	5,78
	2	4,5	5,03	5,7	6,15
	3	4,35	4,88	5,53	5,9
	Rata-rata	4,44	4,93	5,54	5,94
	SD	0,08	0,09	0,15	0,19
FI	1	4,4	5,08	5,65	6
	2	4,48	5,08	5,65	6,08
	3	4,43	5,03	5,5	5,8
	Rata-rata	4,44	5,06	5,60	5,96
	SD	0,04	0,03	0,09	0,14
FII	1	4,25	5,4	5,93	6,43
	2	4,6	5,33	5,85	5,4
	3	4,35	4,88	5,53	5,9
	Rata-rata	4,40	5,20	5,77	5,91
	SD	0,18	0,28	0,21	0,52
FIII	1	4,93	5,68	6,15	7,18
	2	4,93	5,8	6,33	6,73
	3	4,88	5,83	6,43	6,8
	Rata-rata	4,91	5,77	6,30	6,90
	SD	0,03	0,08	0,14	0,24

Hasil uji daya sebar sediaan krim ekstrak daun binahong menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki daya sebar yang relatif meningkat dengan adanya penambahan beban, serta semua formula krim ekstrak daun binahong telah memenuhi persyaratan daya sebar, yaitu mudah menyebar dan merata dengan diameter 3 hingga 7 cm [26]. FIII merupakan formula terbaik jika didasarkan pada tujuan penggunaan sediaan, yaitu untuk permukaan kulit yang luas, karena FIII memiliki daya sebar paling tinggi, maka diharapkan dengan sedikit pengambilan sediaan mampu untuk menyebar luas di target pengaplikasian.

Uji Tabir Surya Secara *In Vitro* dan *In Vivo* Hasil nilai SPF (*Sun Protecting Factor*).

Tabel 13. Hasil nilai SPF (*Sun Protecting Factor*).

Berdasarkan hasil pengujian dapat diketahui bahwa basis memberikan efek SPF dengan kategori maksimal, sedangkan ekstrak 0,85%, ekstrak 0,95%, ekstrak 1%, FI, FII, dan FIII memiliki efek SPF dengan kategori proteksi ultra. Semakin meningkatnya zat aktif yang digunakan, menyebabkan meningkatnya nilai SPF. Basis memiliki nilai SPF terendah karena tidak diberi tambahan zat aktif, sehingga nilai SPF yang dihasilkan tidak maksimal. Kandungan senyawa daun binahong seperti alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, terpenoid, dan steroid memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan tabir surya, sebab senyawa tersebut memiliki gugus kromofor yang

mampu menyerap sinar UV [21].

Faktor-faktor yang mempengaruhi sebuah penentuan nilai SPF yaitu adanya penggunaan pelarut yang berbeda, kombinasi dan konsentrasi dari tabir surya, tipe emulsi, efek dan interaksi dari komponen pembawa misalnya ester, emollient, dan emulsifier yang digunakan sebagai zat tambahan pada formulasi, interaksi pembawa dengan kulit, penambahan bahan aktif, dan sistem pH. Faktor ini dapat menambah atau mengurangi penyerapan UV pada setiap tabir surya [22].

Pada pengukuran absorbansi basis krim, FI, FII, dan FIII yang dilakukan oleh peneliti didapatkan hasil SPF mengalami penurunan hal ini dikarenakan FI, FII, dan FIII pengambilan sampelnya tidak sama dengan ekstrak karena pengambilan krim 0,1 g mengandung basis krim dan ekstrak jadi zat aktifnya berkurang menyebabkan nilai SPF turun.

Hasil nilai Te(%)

Tabel 14. Hasil nilai Te(%)

Formula	Rata-rata±SD	Kategori
Ekstrak 0,85%	10,39±1,14	<i>Fast tanning</i>
Ekstrak 0,95%	7,41±0,95	<i>Suntan standar</i>
Ekstrak 1%	3,89±1,38	Proteksi ekstra
Basis	69,87±0,86	<i>Fast tanning</i>
FI	31,02±0,91	<i>Fast tanning</i>
FII	22,34±0,91	<i>Fast tanning</i>
FIII	18,96±1,04	<i>Fast tanning</i>

Hasil Te(%) tabir surya krim ekstrak daun binahong menunjukkan bahwa basis, FI, FII, FIII, dan ekstrak 0,85% termasuk dalam kategori fast tanning. Fast tanning adalah sebuah kemampuan molekul kimia tabir surya yang memiliki efek dapat menggelapkan kulit dengan waktu yang terbilang cepat dengan memberikan transmisi penuh pada radiasi UV-A untuk memberikan efek penggelapan yang maksimal tanpa menimbulkan eritema dan pigmentasi. Sampel uji ekstrak 0,95% menunjukkan hasil dengan kategori suntan standar, yang berarti sampel mampu memproteksi kulit dari paparan sinar UV-B dan menyerap sedikit sinar UV-A sebesar lebih kurang 85% sehingga meminimalkan risiko terjadinya kulit coklat ringan yang bersifat sementara [22]. Ekstrak 1% memiliki kategori proteksi ekstra, sehingga

dapat diketahui bahwa sampel mampu memberika perlindungan pada kulit dengan cara mengabsorbsi 95% atau lebih radiasi sinar UV-B penyebab eritema kulit (22).

Faktor yang mempengaruhi penentuan nilai Te(%) adalah penggunaan pelarut yang berbeda, kombinasi dan konsentrasi dari tabir surya, tipe emulsi, efek dan interaksi dari komponen pembawa misalnya ester, emollient, dan emulsifier yang digunakan pada formulasi, interaksi pembawa dengan kulit, penambahan bahan aktif, dan sistem pH. Faktor ini dapat menambah atau mengurangi penyerapan UV pada setiap tabir surya [22].

Pada pengukuran transmitan basis krim,FI, FII, dan FIII yang dilakukan oleh peneliti didapatkan hasil SPF mengalami penurunan hal ini dikarenakan FI, FII, dan FIII pengambilan sampelnya tidak sama dengan ekstrak karena pengambilan krim 0,1 g mengandung basis krim dan ekstrak jadi zat aktifnya berkurang menyebabkan nilai Te(%) turun.

Perlakuan	Diameter eritema kelompok ke-... (mm)					Total	Skor	Keterangan	MED
	1	2	3	4	5				
	0	0	0	0	0				
K+	0	0	0	0	0	0	0	Tidak ada eritema	0
K-	5	3	1	3	2	28	2	Eritema jelas	14
FI	5	0	0	0	0	5	0	Tidak ada eritema	2,5
FII	0	0	0	0	0	0	0	Tidak ada eritema	0
FIII	0	0	0	0	0	0	0	Tidak ada eritema	0

Hasil nilai Tp(%)

Tabel 15. Hasil nilai Tp(%)		
Formula	Rata-rata±SD	Keterangan
Ekstrak 0,85%	15,49±1,74	Sunblock
Ekstrak 0,95%	10,91±1,59	Sunblock
Ekstrak 1%	5,95±2,13	Sunblock
Basis	86,46±1,21	Fast tanning
FI	46,14±1,29	Suntan standar
FII	28,79±3,00	Sunblock
FIII	28,00±1,65	Sunblock

Hasil Tp(%) tabir surya ekstrak daun binahong menunjukkan bahwa formula basis termasuk dalam kategori fast tanning, formula FI menunjukkan kategori suntan standar yang berarti sediaan memiliki kemampuan untuk dapat melindungi kulit normal atau kulit terhadap sinar UV, kategori ini mampu mengabsorbsi 85% UV-B yang akan menghasilkan sedikit eritema tanpa rasa sakit dan dapat menggelapkan kulit, sednagkan ekstrak 0,85%, ekstrak 0,95%, ekstrak 1%, FII, dan FIII memiliki kategori sunblock yang berarti sediaan krim ekstrak daun binahong mampu memberikan perlindungan maksimum terhadap radiasi sinar UV-A dan UV-B. Sunblock dapat mencegah terjadinya eritema dan pigmentasi pada kulit.

Faktor yang mempengaruhi penentuan nilai Tp(%) yaitu penggunaan pelarut yang berbeda, kombinasi dan konsentrasi dari tabir surya, tipe emulsi, efek dan interaksi dari komponen pembawa misalnya ester, emollient, dan emulsifier yang digunakan pada formulasi, interaksi pembawa dengan kulit, penambahan bahan aktif, dan sistem pH. Faktor ini dapat menambah atau mengurangi penyerapan UV pada setiap tabir surya [22].

Pada pengukuran transmitan basis krim,FI, FII, dan FIII yang dilakukan oleh peneliti didapatkan hasil Tp(%) mengalami kenaikan hal ini dikarenakan FI, FII, dan FIII pengambilan sampelnya tidak sama dengan ekstrak karena pengambilan krim 0,1 g mengandung basis krim dan ekstrak jadi zat aktifnya berkurang menyebabkan nilai Tp(%) naik.

Hasil uji eritema

Tabel 16. Hasil uji luas eritema

Keterangan :

- K+ = Y.O.U Tone Up UV Elixir
- K- = krim tanpa kandungan zat aktif
- FI = krim dengan kandungan zat aktif 0,85%
- FII = krim dengan kandungan zat aktif 0,95%
- FIII = krim dengan kandungan zat aktif 1%

Uji eritema dilakukan pada punggung kelinci karena memiliki permukaan kulit yang luas. Hasil eritema pada kontrol negatif menunjukkan adanya eritema dengan kategori jelas, sedangkan ekstrak, kontrol positif dan FI, FII, dan FIII tidak menunjukkan adanya eritema. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak, kontrol positif dan FI, FII, dan FIII mampu memberikan perlindungan dan aman digunakan pada kulit.

SPF didefinisikan sebagai dosis radiasi

UV yang menghasilkan 1 MED pada kulit yang terlindungi setelah aplikasi produk pada 2mg/cm² dibagi dengan radiasi UV yang menghasilkan 1 MED pada kulit yang tidak terlindungi. Nilai MED menunjukkan aktivitas perlindungan tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV, sehingga semakin kecil nilai MED maka aktivitas tabir surya yang diberikan semakin besar (23). Pada tabel hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai MED tertinggi adalah perlakuan kontrol negatif (14), kemudian disusul dengan perlakuan FI (2,5), sedangkan untuk ekstrak, kontrol positif, FII, dan FIII memiliki nilai MED 0. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa sediaan yang memiliki SPF terbaik pada konsentrasi 1% dan memiliki nilai proteksi ultra dan memiliki angka memproteksi eritema MED 0 dikarenakan binahong memiliki kandungan flavonoid dan dengan metode ekstraksi yang memiliki keunggulan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada senyawa yang berada pada di sitoplasma, sehingga metode ini sangat efisien jika digunakan sebagai uji SPF

D. Simpulan

Berdasar dari hasil yang telah didapatkan dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

Pertama, secara in vitro ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) menghasilkan nilai SPF terbaik pada konsentrasi 1%, yaitu sebesar 59,70±1,45 (proteksi ultra), Tp(%) sebesar 3,89±1,38 (proteksi ekstra), dan Te(%) sebesar 5,95±2,13 (sunblock).

Kedua, krim FIII ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) merupakan sediaan terbaik karena memiliki mutu fisik yang baik dan sesuai dengan kaidah yang dipersyaratkan, dengan nilai SPF sebesar 43,8±1,88 (proteksi ultra), Te(%) sebesar 18,96±1,04, dan Tp(%) sebesar 28,00±1,65, secara in vivo ekstrak memiliki nilai MED 0 (mampu memproteksi terjadinya eritema dengan baik).

Pustaka

- [1.] Yulianti E., Adelsa A., Alifia Putri A., 2015. 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* Volume 2, Nomer 1.
- [2.] Isriany, (2014). Desain Sediaan Tabir Surya. Makassar: Alauddin University Press.
- [3.] Karina, N. (2015). Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak dan Fraksi Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai Tabir Surya dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis. Pontianak: Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- [4.] Hassan, I., K. Dorjay, A. Sami, & P. Anwar. (2013). Sunscreens and Antioxidant as PhotoProtective Measures: An Update. *Our Dermatol Online*. 4: 369-374.
- [5.] Wijayakusuma, H., 1996. Hidup Sehat Cara Hembing. Prestasi Intan Indonesia
- [6.] Prasiddha, I.J., Rosalina A.L., Teti E. dan Jaya M. 2016. Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (*zea mays* l.) untuk tabir surya alami: kajian pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. Vol. 4(1).
- [7.] Hogade, M.G., Basawaraj, S.P., & Dhumal, P. (2010). Comparative Sun Protection Factor Determination of Fresh Fruits Extract of Cucumber VS Marketed Cosmetic Formulation. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*.
- [8.] Juliandri. (2014). Formulasi dan Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sacantum*). Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- [9.] Manoi, F. (2009). Binahong (*Anredera cordifolia*) (Ten) Steenis Sebagai Obat. *Jurnal Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri*. Vol 15 No 1:3.
- [10.] Parwati, N. K., Napitupulu, M., & Diah, A. W. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) dengan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(4), 206-213.
- [11.] Lestari D, Sukandar E. Y, Fidriany I, (2016). *Anredera Cordifolia* Leaves Fraction As An Antihyperlipidemia. *Asian Journal Of Pharmaceutical And Clinical Research*. Vol 9, Issue 6.
- [12.] Agustin, Rini., Oktadefitri, Yulida., Lucida, Henny, 2013. Formulasi Krim Tabir Surya Dari Kombinasi Etil P-Metoksisinamat Dengan Katekin. Padang: Universitas Andalas. *Skripsi*.
- [13.] Indriani N, 2018. Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Secara In Vitro. *Skripsi*.

- [14.] United Nations Economic Commission for Europe, 2009. Globally Harmonized System (GHS) of Classification and Labelling of Chemical, 3rd revised edition
- [15.] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Farmakope Herbal Indonesia [FHI]. Edisi kedua. Kemenkes RI. Jakarta.
- [16.] Courtney A. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 1–534 p.
- [17.] Mustikasari, K & Aryani, D. (2010). Skrining fitokimia ekstrak metanol biji kalangkala (*Litsea angulata*). Jurnal Sains Dan Terapan Kimia. Vol.4, No.2, Hal.131-136
- [18.] Depkes, RI. (2014). Farmakope Indonesia Edisi V : Departemen Kesehatan Indonesia.
- [19.] Ergina, Nuryanti, S., dan Pursitasari, I. D., (2014), Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol, Jurnal Akad Kimia, Palu.
- [20.] Wasitaatmadja, S.M. (1997). Penuntun Ilmu Kosmetik Medik. Jakarta: UI Press.
- [21.] Asma, (2016). A call to action and a lifecourse strategy to address the global burden of raised blood pressure on current and future generations: the Lancet Commission on hypertension. The Lancet Commissions| Vol. 388, ISSUE 10060, P2665-2712.
- [22.] Astarina,; K. W., Astuti,; N. K., Warditiani. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). Jurnal Farmasi Udayana. ISSN 2622-4607.
- [23.] A'yun, Q. dan Laily, A., N. (2015). Analisis Fitokimia Daun Pepaya (*Carica papaya*, L.) di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Kendalpayak, Malang. [Karya Ilmiah]. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- [24.] Halimu, Rieny S. S., dan Lukman M. (2017). Identifikasi Kandungan Tanin pada *Sonneratia Alba*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 5(4): 93-97.
- [25.] Safitri N A, Oktavia EP, Valentina Y. (2014). Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebagai Krim Anti Penuaan. Majalah kesehatan FKUB 1 : 235-246.
- [26.] Voight, R. (1995). Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [27.] Shovyana H. H., Zulkarnain A. K., (2013). Stabilitas Fisik Dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarph*(Scheff.) Boerl.) Sebagai Tabir Surya. Traditional Medicine Journal, 18(2).
- [28.] More BH, Sakharwade SN, Thembrune SV, Sakarkar DM. Evaluation of Sunscreen Activity of Cream Containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical Application. India: Sudhakar Rao Naik Institute of Pharmacy. 2013.
- [29.] Athiyah, M., Islamudin A., dan Laode R. (2015). Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Akar Bandotan (*Agreratum conyzoides* L.). Jurnal Sains dan Kesehatan 1(4). ISSN: 2407-6082.
- [30.] Elcistia R, Zulkarnain A. K, (2019). Optimasi Formula Sediaan Krim o/w Kombinasi Oksibenzon dan Titanium Dioksida Serta Uji Aktivitas Tabir Suryanya Secara In Vivo. Majalah Farmaseutik Vol. 14 No. 2: 63-78

Profil Penulis

Farizal Azizi Sholikhul Amin, Gunungkidul, 16 Maret 2001, Mahasiswa, Farmakologi, Formulasi, dan bahan alam.