



Formulasi Gel Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L.) sebagai *Sunscreen* dengan Variasi HPMC sebagai *Gelling Agent*

Rini Ambarwati, Eneng Imas*

Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Pakuan, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail : enengimas1601@gmail.com

(Submit 09/01/2025, Revisi 19/01/2025, Diterima 27/03/2025, Terbit 08/04/2025)

Abstrak

Kayu secang memiliki kandungan senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai tabir surya. Penggunaan *sunscreen* merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk melindungi kulit dari efek merugikan yang disebabkan oleh radiasi UV. Kemampuan suatu *sunscreen* dapat melindungi kulit untuk menghindari penyebab efek buruk sinar matahari yang disebabkan karena paparan sinar ultraviolet dinyatakan dengan *Sun Protection Factor* (SPF). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) sediaan gel *sunscreen* ekstrak kayu secang dengan mutu fisik yang baik berdasarkan karakterisasi sediaan gel dan menguji nilai SPF sediaan gel *sunscreen* kombinasi ekstrak kayu secang. Sediaan dibuat sebanyak 3 formula dengan perbedaan konsentrasi HPMC yaitu FI dengan konsentrasi 4%, FII dengan konsentrasi 6% dan FIII dengan konsentrasi 8%. Hasil penelitian menunjukkan variasi konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap mutu sediaan gel *sunscreen*. Formula 1 merupakan formula terbaik berdasarkan hasil evaluasi sediaan yang meliputi uji viskositas dan uji pH. Ekstrak kayu secang memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai SPF tertinggi 13,96 yang dikategorikan sebagai proteksi maksimal dan sediaan gel memiliki aktivitas tabir surya 8,32 yang dikategorikan sebagai proteksi maksimal.

Kata Kunci : Ekstrak Kayu Secang, HPMC, Gel, *Sun Protection Factor*

Pendahuluan

Penggunaan *sunscreen* merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk melindungi kulit dari efek merugikan yang disebabkan oleh radiasi UV. Kemampuan suatu *sunscreen* dapat melindungi kulit untuk menghindari penyebab efek buruk sinar matahari yang disebabkan karena paparan sinar ultraviolet dinyatakan dengan *Sun Protection Factor* (SPF) ¹¹.

Kayu secang (*Caesalpinia Sappan* L.) termasuk tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional. Kayu secang memiliki kandungan senyawa flavonoid dan fenolik yang mampu berperan sebagai antioksidan. Selain itu kayu secang juga mengandung beberapa senyawa yaitu flavonoid, tanin, alkaloid, brazilin, fitosterol, dan saponin yang berpotensi sebagai tabir surya¹⁹. Pada hasil penelitian Rohmah, 2021 menunjukkan bahwa ekstrak etanol kayu secang pada konsentrasi 120 mg/L menunjukkan bahwa mempunyai perlindungan yang maksimal terhadap sinar UV-B dengan nilai SPF tertinggi yaitu sebesar 12,135 dan dikategorikan sebagai proteksi maksimal. Ekstrak kayu secang diformulasikan menjadi suatu sediaan farmasi salah satunya yaitu gel.

Gel biasanya digunakan sebagai bahan pembawa untuk sediaan topikal karena memiliki sifat yang mudah merata sehingga gel banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kosmetik¹⁹. Gel memiliki manfaat sebagai sistem penghantar obat yang sempurna untuk cara pemberian yang beragam dan kompatibel dengan berbagai macam bahan obat yang berbeda. Kelebihan sediaan gel yaitu daya serapnya pada kulit yang baik, tidak menghambat fungsi fisiologis kulit, khususnya respirasi karena tidak melapisi permukaan kulit secara kedap dan tidak menyumbat pori-pori kulit, dan gel dapat memberikan efek *cooling* pada kulit ⁴.

Komponen *gelling agent* merupakan faktor kritis yang dapat mempengaruhi sifat fisika gel. Basis gel merupakan bahan utama dalam pembuatan formulasi gel, ada berbagai macam basis gel yang dapat digunakan, baik semi sintetis maupun dari alam. *Hidroksipropil metilselulosa* (HPMC) merupakan salah satu polimer semi sintetis yang banyak digunakan karena HPMC dapat menghasilkan produk dengan hasil jernih (Ardana et al., 2015).

Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan dari penelitian ini adalah menguji nilai SPF sediaan gel *sunscreen* kombinasi ekstrak kayu secang dan menentukan konsentrasi HPMC pada sediaan gel *sunscreen* ekstrak kayu secang dengan mutu fisik yang baik berdasarkan karakterisasi sediaan gel.

Metode

Alat

Alat yang digunakan gelas-gelas kaca (*pyrex*)®, botol coklat, kertas saring, aluminium foil, spektrofotometer UV-Vis (*jasco V-730*) ®, Rotary evaporator (*IKA HB-*

10)®, ayakan mesh 40 (ABM)®, neraca analitik (Lab Pro DT224C)®, Hotplate magnetic stirrer, oven (memmert)®, tanur (Daihan Scientific Furnace)®, viscometer brookfield, pH meter.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah ekstrak batang kayu secang (*Caesalpinia Sappan* L.), Hidroksipropil metilselulose (HPMC) Propilenglikol, phenoxyetanol, Trietanolamin, Essence mawar, Aquadest.

Penyiapan ekstrak kental kayu secang

Kayu secang sebelumnya sudah diproses menjadi simplisia kering, simplisia lalu diserbukan dan dilanjutkan dengan proses ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan antara serbuk simplisia dan pelarut adalah 1:10 selama 72 jam. Ekstrak cair yang dihasilkan selanjutnya akan dilakukan proses penguapan dengan alat *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental⁷.

Karakteristik serbuk dan ekstrak kayu secang

Penetapan kadar air

Penetapan kadar air dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Sampel sebanyak 2 gram dimasukan kedalam cawan yang telah ditara, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 5 jam, kemudian didinginkan dan ditimbang bobotnya. Pengeringan dilakukan kembali dan ditimbang setiap 1 jam sampai perbedaan antara dua penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 10% (DepKes RI, 2000).

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Penetapan kadar abu

Penetapan kadar abu dilakukan dengan cara serbuk dan ekstrak dimasukan kedalam cawan krus yang telah ditara, dan dipijarkan di oven selama 5 jam pada suhu 105°C lalu dinginkan didalam desikator kemudian ditimbang bobot krus kosong. Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukan kedalam cawan krus yang telah ditara, dilakukan pengabuan dengan alat tanur suhu $\pm 600^\circ\text{C}$ selama 6 jam, pemijaran dilakukan perlahan hingga arang habis, kemudian didinginkan dan ditimbang. Jika dengan cara ini arang tidak biasa dihilangkan, maka dapat ditambahkan air hangat lalu diaduk dan disaring melalui kertas saring bebas abu. Sisa penyaringan dan kertas saring dipijar dalam krus yang sama. Filtrat dimasukan kedalam krus, diuapkan, dipijarkan hingga bobot konstan dan ditimbang⁸.

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Pembuatan Formulasi Sediaan Gel Sunscreen Ekstrak Kayu Secang

Pembuatan Formulasi Sediaan Gel Sunscreen yang akan dibuat sebanyak 3 formula

Tabel 1. Formula sediaan gel *sunscreen*

Bahan	Formula % (b/b)			
	Fungsi	Formula I	Formula II	Formula III
Ekstrak kayu secang	Zat aktif	0,36	0,36	0,36
Phenoxyethanol	Pengawet	0,5	0,5	0,5
Propylenglikol	Humektan	10	10	10
HPMC	<i>Gelling agent</i>	4	6	8
Trietanolamin	<i>Alkalizing agent</i>	0,2	0,2	0,2
Aquadest	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pembuatan gel Sunscreen

Pembuatan gel ekstrak kayu secang sebagai *sunscreen* dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan sesuai dengan formula. Ditimbang semua bahan sesuai dengan formulasi, dengan cara HPMC dengan variasi konsentrasi 4%, 6% dan 8%. HPMC dikembangkan dengan aquadest terlebih dahulu pada suhu 60°C diaduk sampai terbentuknya basis gel. Lalu ditambahkan trietanolamin diaduk hingga homogen, Selanjutnya ditambahkan *phenoxyethanol* sebagai pengawet, lalu ditambahkan ekstrak kayu secang yang telah dilarutkan dalam propilenglikol sebagai humektan dan diaduk dengan bantuan *stirrer* dengan kecepatan 4-6 rpm hingga homogen ⁹.

Evaluasi Sediaan

Semua evaluasi sediaan gel *sunscreen* dilakukan di Laboratorium Penelitian Farmasi Fakultas MIPA Universitas Pakuan.

Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik dilakukan dengan pengamatan terhadap warna, bau, dan bentuk sediaan ¹⁰.

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui tingkat homogenitas pada sediaan gel yang telah dibuat. Pengujian dapat dilihat berdasarkan tidak ada butiran kasar atau bahan yang tidak tercampur rata dan membentuk gumpalan ⁹. Pengujian homogenitas dapat dilakukan dengan cara mengoleskan 0,1 gram sediaan gel pada object glass kemudian diamati apakah terdapat bintik-bintik partikel kasar yang tidak homogen pada sediaan gel ¹¹.

Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter, yang dimana sebelumnya telah dilakukan kalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan dapar standar pH 4 dan pH 7. Setelah dilakukan kalibrasi, lalu elektroda dimasukkan kedalam sediaan gel. Rentang pH yang aman untuk kulit adalah 4,5-6,5. Kondisi sediaan yang terlalu asam akan mengakibatkan kulit menjadi iritasi, sedangkan kondisi yang terlalu basa dapat membuat kulit menjadi bersisik ¹².

Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan metode viskometer Brookfield. Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan spindel 6 dengan kecepatan 100 rpm. Sebanyak 100 mL gel dimasukkan dalam wadah berbentuk tabung lalu dipasang spindel. Spindel harus terendam di dalam sediaan uji, spindel dinyalakan dan dipastikan rotor dapat berputar pada kecepatan 100 rpm. Setelah itu diamati angka yang muncul pada viskometer, angka yang muncul merupakan hasil pengujian viskositas ¹³.

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui tingkat daya sebar suatu sediaan gel apakah memenuhi persyaratan daya sebar gel, daya sebar gel yang baik berdasarkan standar SNI 16-0218-1987 adalah 5-7 cm, semakin besar daya sebar sediaan menunjukkan kemampuan zat aktif untuk menyebar dan kontak dengan kulit semakin luas. Pengujian daya sebar dilakukan dengan cara 0,5 gram gel diletakan ditengah kaca transparan bulat dengan diameter 15 cm, kemudian ditutup dengan kaca transparan lain diatasnya. Pengukuran diameter penyebaran sediaan secara membujur dan melintang serta dilakukan tiap penambahan beban 50 gram hingga berat total 250 gram. Daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm ¹⁴

Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan gel melekat pada permukaan kulit saat digunakan, sediaan gel yang baik akan menghasilkan daya lekat lebih dari 1 detik. Uji daya lekat dilakukan dengan mengoleskan sediaan gel pada kaca objek dan ditutup dengan kaca objek yang lain, kemudian diberi beban 500 gram, setelah itu kaca objek diletakan pada alat daya letak dan dilepaskan beban seberat 80 gram. Kemudian diamati waktu pelepasan antara 2 kaca objek ¹⁵.

Uji Aktivitas Tabir Surya Gel Kayu Secang

Aktivitas tabir surya terhadap sinar UV ditentukan berdasarkan nilai SPF menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis dengan mengukur serapan larutan sampel pada panjang gelombang 290-320 nm dengan menggunakan ethanol p.a sebagai blanko ¹⁶. Setara 50 mg gel *Sunscreen* diencerkan menggunakan etanol sampai tanda batas dalam labu ukur 50 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan induk diencerkan menggunakan etanol pada labu ukur 25 mL, sehingga diperoleh beberapa seri konsentrasi yaitu 20, 40, 60, 80, 100 dan 120 mg/L. Kemudian masing-masing konsentrasi larutan sampel diukur absorbansinya pada panjang 290-320 nm dengan interval 5 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, hasil konsentrasi yang diperoleh masing-masing dicatat ¹⁷. Setelah itu nilai SPF dianalisa secara invitro menggunakan metode mansur. Berikut rumus perhitungan SPF:

Persamaan Mansur:

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

Keterangan

CF : Faktor koreksi (10)

EE : Spektrum efek eritema
 I : Spektrum intensitas dari matahari
 Abs : Absorbansi dari sampel

Tabel 2. Nilai EE xl pada panjang gelombang 290-320 nm.

Panjang gelombang (λ nm)	EE xl
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

Hasil

Pembuatan serbuk simplisia dilakukan dengan tujuan untuk memperluas permukaan dan memudahkan pelarut dalam melarutkan senyawa aktif pada simplisia sehingga memperoleh hasil ekstraksi yang maksimal, bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah simplisia kayu secang (*Caesalpinia Sappan* L.) menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode ekstraksi maserasi, proses ekstraksi menghasilkan ekstrak dengan rendemen sebesar 17,76%.



Gambar 1. Ekstrak Kental Kayu Secang

Pada simplisia dan ekstrak dilakukan uji karakteristik dengan hasil yang memenuhi persyaratan berdasarkan syarat mutu yang telah ditetapkan, pada susut pengeringan simplisia kayu secang diperoleh nilai susut pengeringan sebesar 5,40% dan telah memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan DepKes RI (1977) yaitu susut pengeringan tidak lebih dari 10%. hasil penetapan kadar air ekstrak kayu secang sebesar 6,91% dan telah memenuhi syarat berdasarkan kadar air ekstrak yaitu <10%¹⁸. Hasil kadar abu simplisia yang diperoleh sebanyak 5,18% dan hasil yang didapatkan memenuhi persyaratan sesuai dengan persyaratan¹⁹ dengan syarat kadar abu <6,0%. dan kadar abu ekstrak kental sebanyak 6,05% syarat kadar abu ekstrak <10%. Hasil karakteristik simplisia dan ekstrak dapat dilihat pada tabel 3.

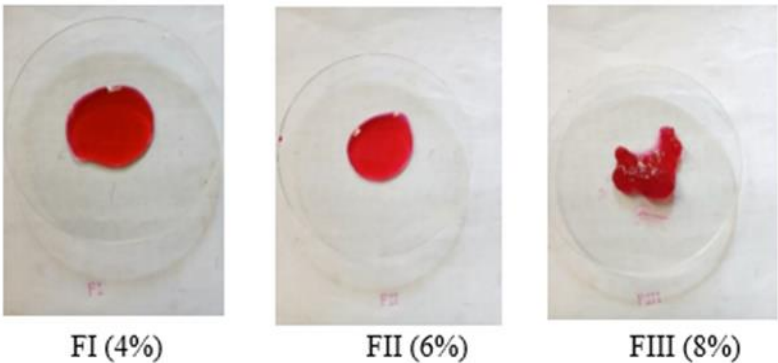
Tabel 3. Hasil Karakteristik Simplisia dan Ekstrak Kayu Secang

Parameter	Hasil (%)	Syarat (%)
Susut pengeringan simplisia	5,40	<10 (DepKes RI, 1977)
Kadar abu simplisia	5,18	<10 (DepKes RI, 1978)
Kadar air ekstrak kental	6,01	<6,0 (DepKes RI, 1977)
Kadar abu ekstrak kental	6,05	<10 (DepKes RI, 2008)

Ekstraak kental kayu secang (*Caesalpinia Sappan* L.) selanjutnya dilakukan pembuatan sediaan gel *sunscreen*. Hasil uji organoleptic gel *sunscreen* dapat dilihat pada Tabel 4 dan hasil sediaan gel *sunscreen* dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Gel *Sunscreen* Kayu Secang.

Formula	Warna	Tekstur	Aroma
FI (4%)	Merah pekat	Kental	Aroma Mawar
FII (6%)	Merah pekat	Lebih kental	Aroma Mawar
FIII (8%)	Merah pekat	sangat kental	Aroma Mawar



Gambar 2. Sediaan gel *sunscreen* Kayu Secang

Selanjutnya sediaan gel *sunscreen* dilakukan pengujian evaluasi sediaan yang meliputi uji homogentitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat,. Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Evaluasi Sediaan Gel *Sunscreen*

Pengujian	Formula			Persyaratan
	FI	FII	FIII	
Homogenitas	Tidak ada partikel	Tidak ada partikel	Tidak ada partikel	Tidak ada butiran kasar
pH Sediaan	6,265	6,170	5,905	4,5 - 6,5

SNI 16-0218-1987

Daya Sebar	5,32	5,27	5,07	5-7 cm
				SNI 16-0218-1987
Daya Lekat	4,30	5,70	7,32	Lebih dari 1 detik
Uji Viskositas	6700	8050	10060	3000-50.000 cps
				SNI 16-0218-1987

Tahap selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas tabir surya gel *sunscreen* kayu secang. Hasil uji aktivitas tabir surya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Aktivitas Tabir Surya Gel *Sunscreen*

Konsentrasi (mg/L)	SPF Gel <i>Sunscreen</i>
20	1,38
40	3,17
60	5,59
80	5,56
100	6,57
120	8,32

Pembahasan

Sediaan gel *sunscreen* dibuat sebanyak 3 formula. Formula gel terdiri dari HPMC yang berfungsi sebagai *gelling agent* yang merupakan bahan pembentuk gel dengan konsentrasi HPMC 4% (F1), 6% (F2), 8% (F3), propilenglikol berfungsi sebagai humektan yang akan menjaga kestabilan sediaan kulit, selain itu humektan juga dapat mempertahankan kelembaban kulit sehingga kulit tidak kering, trietanolamin sebagai *alkalizing agent*, phenoxyethanol sebagai pengawet, air suling berfungsi sebagai pelarut dalam formulasi gel.

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengamati penampilan dari sediaan gel meliputi warna, aroma dan juga tekstur sediaan, hasil uji organoleptis didapatkan bahwa perbedaan konsentrasi HPMC berpengaruh terhadap tekstur gel.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sediaan yang sudah dibuat homogen atau tidak. Uji homogenitas dari ketiga formula menunjukkan hasil homogen karena tidak memperlihatkan adanya butiran kasar pada saat dilihat pada kaca transparan karena basis gel bening. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan yang dibuat mempunyai susunan yang homogen.

Uji pH dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat dapat diterima kulit atau tidak, karena hal ini berkaitan dengan keamanan dan kenyamanan sediaan ketika diaplikasikan pada kulit. Berdasarkan hasil pengukuran pH pada ke tiga formula menunjukkan pH sediaan gel masih dalam rentang pH yang dapat diterima oleh kulit yaitu 4,5-6,5, sehingga tidak akan mengiritasi kulit atau menimbulkan kulit kering (SNI No. 16-0218-1987). Dari ke tiga formula menghasilkan pH yang berbeda karena variasi HPMC mempengaruhi terhadap sifat fisik sediaan termasuk pH.²⁰

ini dilakukan untuk mengetahui tingkat daya sebar sediaan gel sehingga dapat diketahui kemudahan pengolesan sediaan gel saat dioleskan ke permukaan kulit. Daya sebar maka semakin banyak gel yang diabsorpsi. Daya sebar yang baik menurut parameter SNI 16-0218-1987 antara 5-7 cm . Hasil pengukuran yang dilakukan diperoleh diameter penyebaran yang berbeda. Hasil uji daya sebar sediaan gel *sunscreen* kayu secang menunjukkan bahwa FI dengan konsentrasi HPMC yang rendah menghasilkan sediaan yang kurang kental jika dibandingkan dengan FII dan FIII, sehingga memiliki rentang penyebaran lebih luas dibandingkan FII dan III. Penentuan daya sebar ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi HPMC pada masing-masing formula. Semakin tinggi nilai konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka akan terjadi penurunan nilai daya sebar.

Pengujian daya lekat dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan seberapa lama gel dapat melekat pada kulit. Hasil daya lekat gel *sunscreen* ekstrak kayu secang menunjukkan ketiga formula memenuhi waktu daya lekat, menurut Arikumalasari 2009 daya lekat sediaan semi solid yang baik adalah >1 detik. Semakin tinggi HPMC yang digunakan maka semakin lama daya lekat yang dihasilkan. Daya lekat yang lama akan membuat pelepasan zat aktif semakin optimal sehingga dapat memberikan efek terapi yang diharapkan. FIII dengan HPMC paling tinggi memiliki daya lekat yang paling tinggi.

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan suatu sediaan. Erat kaitannya dengan kemudahan ketika sediaan diaplikasikan. Ketika sediaan terlalu kental maka akan sulit ketika dikeluarkan dari wadah dan sulit untuk digunakan. Pengujian viskositas dilakukan terhadap ke-3 formula dengan masing-masing dua kali replikasi. Pengujian viskositas ini menggunakan alat viscometer Brookfield yang dipasang spindel 7. Pengujian viskositas bertujuan untuk menentukan nilai kekentalan suatu zat. Semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi nilai kekentalanya. Hasil dari pengujian viskositas pada masing-masing formulasi gel ekstrak kayu secang terjadi peningkatan di setiap formulasi, dimana semakin tinggi basis gel maka semakin tinggi nilai viskositasnya.

Uji aktivitas tabir surya ekstrak kayu secang dan gel *sunscreen* kayu secang dilakukan secara in vitro dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pemilihan metode ini karena cara pengerjaannya yang mudah, cepat dan sederhana. Aktivitas tabir surya ditentukan berdasarkan nilai SPF (*Sun Protection Factor*). Penentuan nilai SPF dilakukan untuk mengetahui efektifitas bahan aktif tabir surya terhadap sinar UV-B. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka perolehan nilai SPF sediaan gel *sunscreen* kayu secang yaitu 8,32. Hasil tersebut menunjukkan bahwa gel *sunscreen* kayu secang mempunyai perlindungan yang maksimal terhadap sinar UV-B dengan nilai SPF 8,32 dan dikategorikan sebagai proteksi maksimal.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan variasi konsentrasi HPMC berpengaruh terhadap mutu sediaan gel *sunscreen*, FI merupakan formula terbaik berdasarkan hasil evaluasi sediaan. Sediaan gel memiliki aktivitas tabir surya 8,32 yang dikategorikan sebagai proteksi maksimal.

Daftar Pustaka

1. Annief, M. (2007). ilmu meracik obat. Gadjah Mada University Press
2. Ardana, M., Aeyni, V., & Ibrahim, A. (2015). Formulasi Dan Optimasi Basis Gel (Hydroxy Propyl MethYl Cellulose) Dengan Berbagai Varasi Konsentrasi. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(2), 101–108.
3. Astuti, I. Y., Hartanti, D., & Aminiati, A. (2011). Peningkatan Aktivitas Antijamur Candida Albicans Salep Enhancing Antifungal Candida Albicans Activiti Of Piper bettle. *Majalah Obat Tradisional*, 15(3), 94–99.
4. Buang, A., Adrian, A. N. I., & Pasimak, V. J. (2021). Formulasi Gel Tabir Surya Ekstrak Daun Teh Hijau (Camelia Sinensis) Dan Penentuan Nilai Sun Protection Factor (Spf). *Avicenna : Journal of Health Research*, 4(2), 77–86.
5. Christiningtyas Eryani, M., Azizah, S. N., Fanani, S. R., & Farmasi Jember, A. (2021). Pengaruh Variasi Konsentrasi HPMC Terhadap Sifat Fisik Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia*, 7(1), 41–47.
6. DepKes, R. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV 1995*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
7. DepKes R. *Materia Medika Indonesia Jilid II*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1978.
8. DepKes R. *Farmakope Herbal Edisi I.*; 2008.
9. DepKes R. *Materia Medika Indonesia Jilid II*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1978.
10. Hassan I, Dorjay K, Sami A, Anwar P. Sunscreens and Antioxidants as Photo-protective Measures: An update. *Our Dermatology Online*. 2013;4(3):369-374.
11. Kharisma, Safitri. Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Gel Ekstrak Bekatul (*Oryza sativa* L .). *Artielk Pemakalah Paralel*. 2017;1(1):228-235.
12. Nopiyanti V, Aisiyah S. Uji Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Fraksi Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Sebagai Zat Aktif Tabir Surya . *Journal of Pharmacy*. 2020;9(1):2656-8950.
13. Paramawidhita , Chasanah , Ermawati D. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Tabir Surya Ekstrak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *J Surya Medika*. 2019;5(1):90-99.
14. Pratimasari, D., Sugihartini, N., & Yuwono, T. (2015). Evaluasi Sifat Fisik Dan Uji Iritasi Sediaan Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Dalam Basis Larut Air. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), 9–15.
15. Rohmah, A. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kayu scang (*Caesalpinia sappan* L.) Menggunakan MEtode DPPH Dan Potensinya Sebagai Sun-Protection Factor Melalui Uji SPF Secara In Vitro. In *Industry and Higher Education* (Vol. 3, Issue 1). Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.

16. Rosari, V., Fitriani, N., & Prasetya, F. (2021). Optimasi Basis Gel dan Evaluasi Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Daun Sirih Hitam (*Piper betle* L. Var Nigra). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, April 2021, 204–212.
17. Suda, S. L. A. (2013). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Beras Merah (*Oryza nivara*) Secara Spektrofotometri UV. In *Skripsi*.
18. Widowati W. Uji Fitokimia dan Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Jurnal Kedokteran Maranatha*. 2011;11(65):23-31.
19. Tutik, Feladita N, Junova H, Anatasia I. Formulasi Sediaan Gel Moisturizer Anti-Aging Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Malahayati*. 2021;4(1):93-106.
20. Zulkarnain AK, Lathifa MSA. Stabilitass Fisik Sediaan Lotion O/W dan W/O Ekstrak Buah Mahkota Dewa Sebagai Tabir Surya Dan Uji Iritasi Primer Pada Kelinci. *Univ Gadjah Mada, Yogyakarta*. 2013;1(3):141-150.

