

FORMULASI DAN UJI *IN VITRO* NILAI SPF KRIM TABIR SURYA EKSTRAK KULIT BUAH NANAS MADU (*Anana comosus* L. Merr)

Pradini Alfa Salsabila, Fitri Wulandari, Wimzy Rizqy Prabhata*
Program Studi Farmasi, Universitas Diponegoro, Semarang

*Email: wimzyrp@lecturer.undip.ac.id

Artikel diterima: 12 September 2023; Disetujui: 07 Maret 2024

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v9i1.1572>

ABSTRAK

Paparan sinar UV dari matahari yang berlebihan menyebabkan dampak negatif bagi kulit. Kulit buah nanas madu (*Anana comosus* L. Merr) diketahui mengandung senyawa flavonoid dan tanin yang dapat menangkap sinar UV. Penelitian ini melaporkan aktivitas tabir surya (SPF) krim dari ekstrak etanol 96% kulit buah nanas madu beserta karakteristik fisik dan hasil pengujian stabilitasnya. Kulit buah nanas madu disokhletasi dengan etanol 96%, kemudian ekstrak diformulasikan menjadi krim menggunakan variasi konsentrasi basis krim: asam stearat (8-12%) dan trietanolamin (2-4%) untuk menghasilkan tiga formula. Selanjutnya, krim diuji karakteristik fisik, stabilitas fisik dan aktivitas tabir suryanya. Diperoleh nilai SPF ekstrak etanol 96% kulit buah nanas madu pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30% berturut-turut sebesar 28,38; 31,05; dan 35,12. Karakteristik fisik krim yang dihasilkan berwarna coklat, berbentuk semisolid, berbau khas, homogen, memiliki nilai pH, daya lekat dan daya sebar yang memenuhi syarat krim. Dari ketiga formula, formula I memiliki stabilitas pH, daya lekat dan daya sebar yang paling baik. Hasil nilai SPF krim tiap formula: F1 (34,54); F2 (34,35) dan F3 (34,27). Penelitian ini mendemonstrasikan bahwa ekstrak etanol 96% kulit buah nanas madu dapat diformulasi dalam bentuk krim serta memiliki aktivitas tabir surya yang baik.

Kata kunci: Kulit buah nanas madu, aktivitas tabir surya, SPF, krim

ABSTRACT

*Excessive UV exposure from sun causes negative impacts on the skin. Honey pineapple peel (*Anana comosus* L. Merr) is known to contain flavonoid and tannin that absorb UV light. This study reports the activity of sunscreen in cream preparations of 96% ethanolic extract of honey pineapple peel along with its physical characteristics and stability test results. Honey pineapple peel was soxhleted using 96% ethanol. The extract was then formulated into a cream using various concentrations of cream base: stearic acid (8-12%) and triethanolamine (2-4%) generating three formulas. The cream was then tested for its physical characteristics, physical stability, and sunscreen activity. The SPF value of extract at concentrations of 10%, 20%, and 30% respectively were 28.38; 31.05; and 35.12. The physical characteristics of the cream were brown in color, semisolid in shape, have a distinctive smell, homogeneous; with pH value, adhesion capability*

and spreadability that meet the cream requirements. Of the three formulas, formula I has the best pH stability, adhesion capability and spreadability. The results of SPF value of each cream formula: F1 (34.54); F2 (34.35) and F3 (34.27). This study demonstrated that the 96% ethanolic extract of honey pineapple peel can be formulated into cream dosage form and has a good sunscreen activity.

Keywords: *Honey pineapple peel, sunscreen activity, SPF, cream*

PENDAHULUAN

Indonesia beriklim tropis sehingga memiliki potensi paparan sinar matahari yang lebih besar. Sinar matahari memiliki peranan yang penting bagi keberlangsungan hidup. Misalnya, dalam membantu pembentukan vitamin D di dalam tubuh (Masulili *et al.*, 2017). Namun, sinar matahari dalam jumlah yang berlebih apabila mengenai kulit dapat mengakibatkan *sunburn*, *tanning*, *photoaging* dan kanker kulit (Minerva, 2019). Sebagai upaya pencegahan dari dampak negatif paparan sinar matahari yang berlebih, maka dikembangkanlah sediaan tabir surya. Saat ini, bahan alam mulai dieksplorasi untuk dikembangkan menjadi sediaan tabir surya. Bahan alam diyakini lebih aman dan lebih mudah diterima oleh masyarakat karena memiliki dampak negatif yang lebih sedikit daripada bahan kimia (Marwati, 2018).

Nanas madu (*Anana comosus* L. Merr) termasuk salah satu buah yang dikonsumsi oleh masyarakat. Selama ini, dari buah nanas hanya daging buahnya saja yang dimanfaatkan untuk dimakan maupun dibuat produk olahan pangan, sedangkan kulitnya menjadi limbah yang dibuang. Padahal kulit buah nanas bisa dimanfaatkan sebagai tabir surya karena memiliki kandungan senyawa flavonoid dan tannin (Niah *et al.*, 2023). Flavanoid dan tannin diketahui merupakan senyawa antioksidan yang baik dan merupakan senyawa yang memiliki aktivitas dalam mengabsorpsi sinar UV sehingga berpotensi besar dikembangkan sebagai tabir surya (Fatmawati *et al.*, 2022).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dikembangkan sediaan krim tabir surya, dimana ekstrak etanol 96% dari kulit buah nanas madu (*Anana comosus* L. Merr)

diformulasikan ke dalam basis krim asam stearat (8-12%) dan triethanolamin (2-4%) untuk menghasilkan tiga pilihan formula. Uji karakteristik fisik, stabilitas fisik serta nilai SPF krim secara *in vitro* juga dikaji dalam penelitian ini menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV-1280), timbangan analitik (Mettler Toledo), *waterbath* (Memmert), oven (Memmert), *rotary evaporator*, pH meter (Mettler Toledo), ultrasonikator (Branson), serangkaian alat soxhlet (pyrex), alat uji daya lekat, *stopwatch*, mikropipet, *herb grinder* (Maksindo). Bahan yang digunakan yaitu kulit buah nanas madu, etanol 96%, etanol p.a (Merck), asam stearate (Wilmar), triethanolamin (Petronas), setil alcohol (Emery Oleochemicals), gliserin (Wilmar), metil paraben dan propil paraben (Salicylates and Chemicals).

Ekstraksi

Kulit buah nanas madu diambil

dari Desa Beluk, Kecamatan Belik, Kabupaten Pematang. Kulit buah nanas madu dicuci bersih, dipotong kecil-kecil dan dikering anginkan pada suhu ruang beberapa hari sampai kering. Simplisia yang sudah kering dihaluskan menggunakan grinder hingga menjadi serbuk simplisia.

Serbuk simplisia sebanyak 50 gram dikemas dalam kertas saring, dimasukkan ke dalam alat soxhlet, ditambahkan 500 ml etanol 96%. Dipanaskan pada suhu 60-80°C. Penyarian dilakukan sebanyak 8 siklus. Ekstrak cair yang didapatkan, dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan dipekatkan kembali dengan *waterbath* pada suhu 50°C.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak kulit buah nanas madu dilakukan dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase diam silika gel F₂₅₄ dan fase gerak metanol dan kloroform (1:9).

Pembuatan Sediaan Krim

Krim dibuat dengan metode peleburan. Fase minyak (setil alkohol, asam stearat, dan propil paraben) dileburkan pada suhu 70°C diatas penangas air. Fase air (gliserin,

trietanolamin, metil paraben dan aquades) dileburkan pada suhu 50°C diatas penangas air. Setelah semua fase melebur, fase minyak dimasukkan ke dalam fase air yang

sudah ditambah ekstrak kulit buah nanas madu dalam mortir panas lalu diaduk hingga homogen dan terbentuk massa krim. Pada tahapan ini dibuat tiga formula krim (Tabel 1).

Tabel 1. Formula dari Krim Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu. Terdapat sebanyak tiga formula (F1,F2, dan F3) yang dibedakan berdasarkan konsentrasi dari basis trietanolamin dan asam stearat.

Bahan (%b/v)	Kegunaan	F1	F2	F3	Kontrol Negatif
Ekstrak kulit buah nanas madu	Bahan aktif	30	30	30	-
Asam stearat	Basis	8	10	12	12
Trietanolamin	Basis	2	3	4	4
Setil alkohol	Emolien	4	4	4	4
Metil paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1	0,1
Gliserin	Humektan	20	20	20	20
Aquades	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

1. Karakteristik Fisik Krim

a) Uji Homogenitas dan Organoleptis

Krim F1, F2, dan F3 dioleskan pada *object glass* dan diamati homogenitas susunanya. Uji organoleptic krim dilakukan dengan panca indera meliputi bentuk, bau, dan warna sediaan.

b) Uji Homogenitas

c) Uji pH

Uji pH krim dilakukan dengan cara mencelupkan elektroda pH meter ke dalam krim. pH krim harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,7-7,5.

d) Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,25 gram krim dioleskan pada *object glass* dan

diletakkan *object glass* lain diatasnya, ditekan menggunakan beban seberat 500 gram selama 5 menit. Lalu beban diangkat dan kedua *object glass* yang saling berlekatan dilepas sembari dicatat waktu yang dibutuhkan untuk melepaskan kedua *object glass*.

e) Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gram krim diletakkan dibagian tengah kaca bulat lalu ditutup kaca lainnya, didiamkan selama 1 menit dengan memberikan tambahan beban seberat 50 gram sampai 250 gram secara berurutan. Sediaan yang menyebar dilakukan pengukuran melalui pengambilan panjang rata-rata diameter dari 3 sisi yang

berbeda dan dicatat diameter krim yang menyebar.

2. Stabilitas Fisik Krim

Krim dilakukan uji stabilitas fisik dengan metode *cycling test* selama 6 siklus (12 hari). Pada *cycling test* krim F1, F2, dan F3 disimpan pada dua kondisi yaitu pada suhu rendah ($4\pm 2^\circ\text{C}$) selama 24 jam lalu dipindahkan pada suhu tinggi ($40\pm 2^\circ\text{C}$) selama 24 jam (1 Siklus). Perubahan kondisi fisik krim (organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, dan daya sebar) dicatat dari sebelum dan setelah percobaan.

Penentuan Nilai SPF Ekstrak dan Krim

Penentuan nilai SPF ekstrak dan krim menggunakan spektrofotometri UV-Vis sesuai metode Prasanna *et al* (2015). Sampel ekstrak kulit buah nanas madu dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% dilarutkan dalam 10 ml etanol PA hingga homogen. Kemudian diambil 0,2 gram untuk dilarutkan kedalam 20 ml etanol dan disaring (Larutan-A1). Sedangkan untuk sampel krim langsung diambil 0,2 gram untuk F1, F2 dan F3 dilarutkan kedalam 20 ml etanol dan disaring (Larutan-A2). Lalu diambil 1

ml aliquot sampel ekstrak (Larutan-A1) dan krim (Larutan A-2) untuk dimasukkan kedalam labu ukur 5 ml dan ditambahkan etanol sampai tanda batas (Larutan-B), kemudian dipindahkan 0,5 ml kedalam labu ukur 5 ml dan ditambahkan etanol sampai tanda batas (Larutan-C). Hasil dari Larutan-C diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm dan etanol p.a sebagai blanko. Hasil absorbansi dicatat dan nilai SPF ekstrak dan krim dihitung menggunakan persamaan Mansur:

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

Keterangan:

CF	= Faktor koreksi (10)
EE	= Spektrum efek eritema
I	= Spektrum intensitas sinar
Abs	= Absorbansi

HASIL DAN PEMBAHASAN

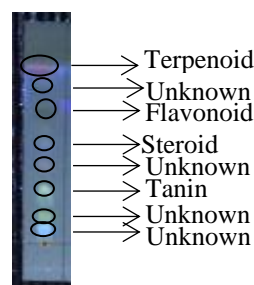
Ekstraksi

Hasil ekstraksi dari 500 gram serbuk simplisia kulit buah nanas madu diperoleh ekstrak kental seberat 154,4634 gram dengan rendemen sebesar 30,89% dan berwarna coklat tua serta berbau khas. Berdasarkan hasil yang didapat menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan

dengan metode soxhletasi menghasilkan rendemen yang besar. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kumala *et al* (2023), dimana metode soxhletasi menghasilkan %rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode lainnya seperti maserasi (Hatam, *et al*, 2013). Metode soxhletasi memungkinkan proses ekstraksi berlangsung secara kontinyu dan sampel diekstraksi dengan bantuan pemanasan sehingga meningkatkan kemudahan pelarut untuk menyari senyawa metabolit sekunder dari simplisia kulit buah nanas madu.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak kulit buah nanas madu dengan fase gerak metanol:kloroform (1:9) dan fase diam silika gel F₂₅₄ diperoleh hasil positif mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, terpenoid, dan steroid (Tabel 2). Profil KLT ekstrak kulit buah nanas madu dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Profil KLT Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu dengan Eluen Metanol : Kloroform (1:9), fase diam silika gel F₂₅₄ dan penampak bercak H₂SO₄ 10%

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia dengan Metode KLT Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu

Golongan	Penampak Bercak Spesifik	Nilai Rf Ekstrak	Nilai Rf Kontrol +	Hasil
Flavonoid	Uap Amonia	0,75 dan 0,93	0,35	Kuning kehijauan dan merah
Tanin	FeCl ₃	0,08 dan 0,35	0,08 dan 0,35	Biru kehitaman
Terpenoid	Liebermann-Burchard	0,88	0,87	Merah
Steroid	Liebermann-Burchard	0,22; 0,33 dan 0,68	-	Hijau-Biru

Tabel 3. Hasil Karakteristik Fisik Sediaan Krim Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu

No	Sifat Fisik	F1	F2	F3
1	Organoleptis			
	Bentuk	Semisolid	Semisolid	Semisolid
	Warna	Coklat	Coklat	Coklat
	Bau	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak
2	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
3	pH	5,55 ± 0,104*	6,027 ± 0,11*	6,53 ± 0,231*
4	Daya lekat (detik)	5,48 ± 0,17*	6,2 ± 0,181*	6,703 ± 0,148*
5	Daya sebar (cm)	6,743 ± 0,141*	6,177 ± 0,164*	5,585 ± 0,246*

Keterangan:

*) : berbeda signifikan ($p < 0,05$) berdasarkan uji *Post Hoc LSD*

Tabel 4. Hasil Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu

No	Sifat Fisik	Siklus ke-0			Siklus ke-6		
		F1	F2	F3	F1	F2	F3
1	pH	5,55±0,104 ^a	6,027±0,11 ^b	6,53±0,231 ^c	5,537±0,204 ^a	6,133±0,28 ^b	6,39±0,06 ^d
2	Daya lekat	5,48±0,17 ^a	6,2±0,181 ^b	6,703±0,148 ^c	4,987±0,11 ^a	5,31±0,650 ^b	6,207±0,41 ^d
3	Daya sebar	6,743±0,14 ^a	6,17±0,164 ^b	5,585±0,246 ^c	7,534±0,449 ^a	7,408±0,29 ^b	6,506±0,21 ^d

^{a,b,c,d}Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) berdasarkan uji *Post Hoc LSD*

1. Karakteristik Fisik

Hasil pengamatan organoleptis dan homogenitas krim ekstrak kulit buah nanas madu diperoleh ketiga formula yang dibuat memiliki bentuk semisolid, warna coklat dan berbau khas ekstrak serta homogen. Peningkatan konsentrasi asam stearat dan trietanolamin tidak berpengaruh terhadap hasil uji organoleptis dan homogenitas (Tabel 3).

Uji pH dilakukan untuk mengetahui keamanan krim sehingga tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Ketiga formula diperoleh nilai pH memenuhi rentang penerimaan yaitu 4,7-7,5. Pencampuran asam stearat dan trietanolamin dengan konsentrasi yang berbeda-beda dapat mempengaruhi nilai pH krim secara signifikan ($p < 0,05$) karena adanya sifat basa dari trietanolamin dan sifat asam dari asam stearat (Arifin, 2020) (Tabel 3).

Berdasarkan hasil uji daya lekat didapatkan bahwa ketiga formula memenuhi syarat yaitu lebih dari 4 detik (Gangga, 2017). Peningkatan konsentrasi dari trietanolamin dan asam stearat sebagai emulgator secara signifikan ($p < 0,05$) meningkatkan daya lekat sediaan. Peningkatan konsentrasi dari kedua emulgator ini dapat membentuk basis yang lebih kental dan tampak lebih kaku sehingga meningkatkan daya lekat sediaan (Tabel 3).

Ketiga formula memberikan hasil daya sebar yang memenuhi syarat berkisar antara 5-7 cm (Gangga, 2017). Semakin tinggi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat secara signifikan ($p < 0,05$) akan menghasilkan daya sebar yang semakin rendah.

2. Stabilitas Fisik

Uji stabilitas fisik dengan metode *cycling test* dilakukan untuk

mengetahui kestabilan sediaan krim selama masa penyimpanan. Semua formula krim (F1-F3) masih mempertahankan homogenitas, warna coklat, aroma khas dan bentuk semisolid sepanjang pengujian dengan metode *cycling test* selama 6 siklus.

Hasil uji pH sediaan krim selama 6 siklus juga masih memenuhi persyaratan yaitu 4,7-7,5. Selain itu, diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) dari pH sediaan antara F1, F2, dan F3 selama pengujian 6 siklus. Namun, hasil pengamatan nilai pH mengalami penurunan cenderung kearah asam (Tabel 4), hal ini disebabkan karena asam stearat dan trietanolamin mengalami hidrolisis karena pemanasan saat penyimpanan pada suhu tinggi yaitu $40 \pm 2^\circ\text{C}$.

Hasil uji daya lekat krim untuk semua formula mengalami penurunan waktu daya lekat, disebabkan karena perubahan suhu ekstrim saat *cycling test* membuat tahanan asam stearat dan trietanolamin berkurang sehingga viskositasnya menjadi turun. Nilai daya lekat berbanding lurus dengan viskositas sediaan. Namun hasil dari

ketiga formula menunjukkan krim masih masuk dalam rentang persyaratan yaitu lebih dari 4 detik dan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) antar tiap formula selama pengujian (Tabel 4).

Hasil uji daya sebar sediaan krim selama 6 siklus masih masuk ke dalam rentang untuk sediaan topikal yaitu 5-7 cm (Tabel 4). Sediaan krim pada F1 menunjukkan hasil yang stabil dibuktikan dengan nilai daya sebar yang tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$) antara siklus ke-0 dan ke-6. Namun sediaan krim pada F2 dan F3 menunjukkan adanya perbedaan signifikan dari hasil uji daya sebar antara siklus ke-0 dan siklus ke-6 yang menunjukkan adanya ketidakstabilan sifat fisika dari sediaan krim. Selain itu, ketiga formula menunjukkan peningkatan daya sebar, hal ini dikarenakan perubahan suhu yang ekstrim selama *cycling test* menyebabkan degradasi pada asam stearat dan trietanolamin yang mengakibatkan daya tahan krim berkurang sehingga viskositasnya menjadi turun dan krim lebih mudah menyebar yang menyebabkan nilai daya sebar menjadi meningkat.

Penentuan Nilai SPF Ekstrak dan Krim

Ekstrak kulit buah nanas madu dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% memiliki nilai rata-rata SPF secara berturut-turut yaitu 28,38; 31,05 dan 35,12. Berdasarkan hal tersebut, ekstrak kulit buah nanas madu pada konsentrasi 30% memiliki nilai SPF yang tertinggi dan masuk kategori proteksi tinggi (BPOM RI, 2020). menjadi sediaan krim tabir surya.

Tabel 5. Hasil penentuan nilai SPF Krim Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu

Formula	R	Nilai SPF Krim	Rata-rata ± SD	Kategori SPF
F1	1	34,56	34,54 ± 0,15 ^a	Tinggi
	2	34,68		
	3	34,38		
F2	1	34,46	34,35 ± 0,14 ^{a,b}	Tinggi
	2	34,40		
	3	34,19		
F3	1	34,41	34,27 ± 0,14 ^b	Tinggi
	2	34,26		
	3	34,14		
Kontrol negatif	1	0,204	0,202 ± 0,001	-
	2	0,202		
	3	0,200		

^{a,b} Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) berdasarkan uji *Post Hoc LSD*

Berdasarkan Tabel 5; krim F1, F2 dan F3 memberikan nilai SPF yang dapat dikategorikan ke dalam level proteksi tinggi (BPOM RI, 2020). Berdasarkan hasil penelitian

terdahulu, uji *in vitro* pada krim kulit buah nanas madu yang mengandung konsentrasi ekstrak sebesar 15%, 17,5% dan 20% dihasilkan nilai SPF krim berturut-turut sebesar 20,97; 24,32; dan 25,75 (Elya *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini dengan konsentrasi ekstrak kulit buah nanas madu sebesar 30% memiliki nilai SPF yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian tersebut. Nilai SPF dari F1 dan F2 serta F2 dan F3 tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Namun nilai SPF antara F1 dan F3 memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Sediaan Krim F1 memiliki nilai SPF yang paling besar disebabkan karena memiliki konsentrasi basis asam stearat dan trietanolamin yang paling kecil. Semakin kecil konsentrasi basis, menyebabkan viskositas sediaan krim yang semakin rendah dan mempermudah berdifusinya zat aktif ke dalam pelarut yang digunakan (Mudhana *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Ekstrak dan krim kulit buah nanas madu memiliki aktivitas tabir surya dengan nilai SPF pada

konsentrasi 10%, 20%, dan 30% secara berturut-turut sebesar 28,38; 31,05; dan 35,12. Nilai SPF krim pada F1, F2, dan F3 secara berturut-turut sebesar 34,54; 34,35; dan 34,27. Variasi konsentrasi basis berpengaruh terhadap karakteristik fisik krim (pH, daya lekat dan daya sebar) dan nilai SPF krim tabir surya dengan nilai $p < 0,05$. Formula yang terbaik adalah F1 karena memiliki stabilitas fisik yang terbaik berdasarkan metode *cycling test* selama 6 siklus dan memiliki nilai SPF krim yang paling tinggi dibandingkan dengan F1 dan F2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Prodi Farmasi Universitas Diponegoro atas dukungan sarana prasarana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin A, Jummah N, Arifuddin M. 2022. Formulasi dan Evaluasi Krim Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) dengan Kombinasi Emulgator. *Pharmacy: Journal Farmasi Indonesia*, 19(1): 56–65.
- BPOM RI. 2020. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 30 Tahun 2020 Tentang Persyaratan Teknis Penandaan

Kosmetika. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.

- Elya Z, & Fatchurrohman M. 2019. Aktivitas Tabir Surya Sediaan Krim dan Lotion Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Pharmascience*, 6(1): 50.
- Fatmawati, S., Hikmawati, N.P.E., Fadillah A., dan Putri A.M., 2022. Antioxidant Activity and Sun Protection Factor (SPF) Graded Extract of Katuk Leaves (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1041, Doi: 10.1088/1755-1315/1041/1/012072
- Gangga, E., Purwati, R., Farida. 2017. Penetapan Parameter Mutu Ekstrak yang Memiliki Aktivitas sebagai Antioksidan dari Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata* L. Miers.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 15: 236–243.
- Kumalasari, E., Wulandari, R. A., Aisyah, N., Febrianti, D. R., & Niah, R. 2023. Formulasi Sediaan Masker Clay Dari Ekstrak Daun Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(1), 55-64.
- Marwati dan Amidi, 2018. Pengaruh Budaya, Persepsi, dan Kepercayaan terhadap Keputusan Pembelian Obat Herbal. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 7(2):168-180
- Masulili, Fitria., Zainul. 2017. Pengaruh Sinar Ultraviolet terhadap Kadar Vitamin D dan Tekanan Darah pada Perempuan di Pesantren di Kota Palu. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 4.
- Minerva P. 2019. Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*,

11(1).

- Mudhana A & Pujiastuti A. 2021. Pengaruh Trietanolamin Dan Asam Stearat Terhadap Mutu Fisik Dan Stabilitas Mekanik Krim Sari Buah Tomat. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4(2): 113–22.
- Niah, R., Ariani, N., & Prihandiwati, E. 2023. Formulasi Dan Evaluasi Mutu Fisik Sabun Bath Bomb Ekstrak Daun Dadangkak (*Hydrolea spinosa* L.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 8(2), 346-356.
- Prasanna Kumar T., Prakash., Lokesh P., Manral K. 2015. A simple and rapid method developed to determine the Sun protection factor (SPF) by using UV-visible spectrophotometer for topical formulations. *IOSR: Journal of Research Method in Education*, 5(1): 1–5