

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil determinasi tanaman kunyit (*Curcuma domestica* Val.)

Determinasi tanaman dilakukan di Universitas Setia Budi Surakarta, determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan yang digunakan untuk penelitian, mengetahui kebenaran sampel, dan menghindari tercampurnya bahan dengan tanaman lain. Hasil determinasi menyatakan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian yaitu tanaman kunyit (*Curcuma domestica* Val). Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

2. Pengambilan sampel, pengeringan dan pembuatan serbuk

Rimpang kunyit yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh di pasar Gedhe Surakarta. Rimpang kunyit yang diperoleh kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan pengotor yang melekat pada simplisia, kemudian dipotong-potong untuk memperkecil ukuran simplisia agar mempermudah proses pengeringan. Rimpang yang sudah dipotong kemudian dioven pada suhu 40⁰ C selama ± 5 hari. Simplisia yang sudah kering kemudian diserbuk dengan menggunakan alat penggiling.

Serbuk yang dihasilkan diayak dengan menggunakan ayakan nomor mesh 40, dengan tujuan untuk memperkecil ukuran partikel sehingga didapatkan luas permukaan yang besar, diharapkan proses penyarian akan bertambah baik. Serbuk yang didapat sebelum diayak yaitu 1200 gram, setelah diayak yaitu 700 gram. Serbuk yang digunakan untuk ekstraksi sebanyak 600 gram. Hasil perhitungan rendemen serbuk dapat dilihat pada lampiran 5.

3. Karakteristik serbuk rimpang kunyit

3.1 Pemeriksaan organoleptis serbuk kunyit. Pemeriksaan organoleptis serbuk rimpang kunyit bertujuan untuk mengetahui adanya kekhususan bau, rasa, warna dan bentuk serbuk yang digunakan. Depkes RI (2008) menyatakan bahwa rimpang kunyit memiliki bau khas, rasa agak pahit, agak pedas, lama kelamaan

menimbulkan rasa tebal, warna kuning, jingga, kemerahan sampai kuning jingga kecoklatan. Hasil analisis pada serbuk kunyit yaitu bentuk serbuk, bewarna kuning, bau khas aromatik dan rasa getir, hasil yang didapatkan menunjukkan adanya kesesuaian dengan monografi.

3.2 Penetapan susut pengeringan serbuk kunyit. Penetapan susut pengeringan serbuk kunyit bertujuan untuk memberikan batasan maksimal besarnya senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Hasil penetapan kadar susut pengeringan serbuk rimpang kunyit dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 1. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk rimpang kunyit

No	Bobot awal (gram)	Susut pengeringan (%)
1	2,00	10,0
2	2,00	7,5
3	2,00	7,5
Rata-rata ± SD		8,33 ± 1,44

Penetapan susut pengeringan berhubungan dengan senyawa volatil dan air yang hilang. Penetapan susut pengeringan menggunakan alat *moisture balance* dengan suhu 105⁰C, ditunggu sampai alat berbunyi yang berarti bobot serbuk sudah konstan. Hasil ditunjukkan dalam satuan persen.

Hasil rata-rata penetapan susut pengeringan yang didapat yaitu 8,33 %. Hasil susut pengeringan yang baik yaitu kurang dari 12 % (Depkes RI 2008). Hasil susut pengeringan yang didapat kurang dari 12 %, sehingga serbuk kunyit yang digunakan memenuhi persyaratan. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kunyit dapat dilihat pada lampiran 8.

4. Hasil pembuatan ekstrak kental rimpang kunyit

Serbuk kunyit sebanyak 600 gram diekstraksi dengan metode maserasi. Metode maserasi merupakan metode yang sederhana, mudah dilakukan, tidak memerlukan alat yang mahal, dan dapat menghindari senyawa yang rusak oleh panas. Proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 96 % sebanyak 6000 ml. Etanol 96 % merupakan pelarut bersifat semipolar dimana senyawa kurkumin bersifat kurang polar sehingga diharapkan dengan menggunakan pelarut tersebut dapat menarik senyawa kurkumin. Pandey *et al.* (2010) mengungkapkan bahwa

kandungan kurkumin pada ekstrak etanol 3-5 % lebih banyak daripada ekstrak dengan penyari metanol atau air. Pelarut tersebut bersifat netral, tidak beracun, tidak mudah ditumbuhi jamur dan kapang, sehingga diharapkan mendapatkan ekstrak yang tidak mudah rusak, memiliki kelebihan dibandingkan dengan air dan metanol, yaitu senyawa kimia yang tersari oleh etanol lebih banyak daripada metanol dan air.

Proses maserasi dilakukan 5 hari dengan 2 tahap yaitu pada tahap pertama dengan menggunakan pelarut 7,5 kali bobot serbuk, digojog, kemudian ampas disaring, filtrat ditampung. Pada tahap kedua, ampas hasil penyaringan pertama kemudian ditambahkan pelarut 2,5 kali bobot serbuk, didiamkan selama 2 hari, kemudian disaring. Filtrat hasil penyarian pertama dan kedua dikumpulkan kemudian dipekatkan dengan evaporator pada suhu 50⁰C yang bertujuan untuk menghindari senyawa terurai atau rusak pada suhu tinggi. Proses ekstraksi dengan menggunakan botol coklat dan tertutup kedap, hal ini bertujuan agar proses ekstraksi terlindung dari cahaya dan pelarut tidak mudah menguap. Hasil penetapan rendemen ekstrak rimpang kunyit dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 2. Hasil rendemen ekstrak kunyit

Sampel tanaman	Bobot ekstrak (gram)	Bobot serbuk (gram)	Rendemen (%)
Total	68,8637	600	11,47

Rendemen ekstrak kunyit yaitu 11,47 %. Rendemen yang didapat cukup banyak, hal ini disebabkan karena proses pengojokan yang maksimal sehingga senyawa yang tertarik maksimal. Rendemen ekstrak kunyit tidak kurang dari 11 % (Depkes RI 2008). Rendemen yang didapat diatas 11 %, sehingga rendemen ekstrak kunyit memenuhi syarat. Hasil perhitungan rendemen ekstrak rimpang kunyit dapat dilihat pada lampiran 6.

5. Hasil pemeriksaan fisik ekstrak kunyit

5.1 Pemeriksaan organoleptis. Pemeriksaan organoleptis ekstrak rimpang kunyit bertujuan untuk mengetahui adanya kekhususan bau, rasa, bentuk dan warna ekstrak yang diuji. Depkes RI (2008) menyatakan bahwa ekstrak rimpang kunyit memiliki bau yang khas, rasa agak pahit, bentuk kental, dan warna kuning. Hasil

analisis organoleptis ekstrak kunyit yaitu bentuk ekstrak kental, bewarna kuning kecoklatan, berbau khas menyengat, dan berasa getir. Hasil ekstrak rimpang kunyit yang didapat menunjukkan adanya kemiripan antara ekstrak rimpang kunyit yang diuji dengan monografi .

5.2 Penetapan kadar air ekstrak kunyit. Penetapan kadar air ekstrak kunyit bertujuan untuk kandungan air pada ekstrak kunyit. Kadar air yang tinggi menyebabkan ketidakstabilan ekstrak kunyit selama penyimpanan yang diakibatkan adanya pertumbuhan mikroorganisme. Hasil penetapan kadar air ekstrak rimpang kunyit dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 3. Hasil penetapan kadar air ekstrak kunyit.

No	Bobot awal (gram)	Volume air(ml)	Kadar air (%)
1	10,00	1	10
2	10,00	0,9	9
3	10,00	1	10
Rata-rata ± SD			9,67 ± 0,58

Penetapan kadar air ekstrak kunyit dengan menggunakan distilasi dengan toluen, dimana prinsip penentuan kadar air yaitu menguapkan air dengan pembawa cairan kimia yang mempunyai titik didih lebih tinggi daripada air, tidak bercampur dengan air, dan mempunyai berat jenis lebih rendah daripada air (Suharti *et al.* 2017). Hasil yang didapat dari 3 kali replikasi yaitu didapatkan kadar air dibawah 10 %. Hasil rata-rata penetapan kadar air ekstrak kunyit sebesar 9,67 % hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kunyit memenuhi persyaratan yaitu kadar air yang baik yaitu tidak lebih dari 10 %. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan kapang sehingga menyebabkan penurunan mutu dan rusaknya ekstrak. Air merupakan media pertumbuhan yang baik bagi mikroorganisme (Depkes RI 2008). Hasil penetapan kadar air ekstrak kunyit dapat dilihat pada lampiran 9.

6. Identifikasi kandungan senyawa serbuk dan ekstrak rimpang kunyit

Pengujian kandungan senyawa kimia pada serbuk dan ekstrak rimpang kunyit bertujuan untuk menganalisis kandungan senyawa yang terkandung dalam

serbuk dan ekstrak rimpang kunyit. Hasil identifikasi senyawa dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 4. Hasil identifikasi kandungan senyawa serbuk dan ekstrak rimpang kunyit

No	Kandungan kimia	Hasil		Keterangan	Pustaka
		Serbuk	Ekstrak		
1	Flavonoid	+	+	Kuning	Terbentuk warna jingga, kuning pada lapisan amil alkohol. (Depkes RI 1979)
2	Saponin	+	+	Terbentuk busa	Terbentuk busa (Depkes RI 1979)
3	Terpen	+	+	Biru kehitaman	Biru kehitaman (Depkes RI 1979)
4	Alkaloid	+	+	Reagen Mayer (endapan putih) Reagen Bourchardat (endapan hitam)	Mayer membentuk endapan putih, dengan Bourchardat membentuk endapan hitam (Depkes RI 1979)

Keterangan :

+ = terjadi perubahan warna

- = tidak terjadi perubahan warna

6.1 Identifikasi flavonoid. Uji flavonoid dengan menggunakan serbuk magnesium dan HCL pekat yang berfungsi untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya. Reduksi dengan magnesium dan HCL pekat dapat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna. Hasil positif flavonoid terbentuk berwarna kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol. Warna merah ungu menunjukkan adanya flavonol, flavonon (Robinson 1995).

Hasil analisis kandungan senyawa kimia pada serbuk dan ekstrak kunyit didapatkan hasil yaitu positif yaitu berwarna kuning pada lapisan amil alkohol sehingga serbuk dan ekstrak kunyit positif mengandung flavonoid. Sulasiyah *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa ekstrak kunyit positif mengandung flavonoid. Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar karena memiliki gugus -OH yang tersubsitusi sehingga membentuk ikatan hidrogen (Sriwahyuni 2010). Senyawa aktif yang polar akan mudah terlarut pada pelarut yang polar. Pelarut etanol 96 % yang bersifat semipolar mampu menarik senyawa flavonoid yang bersifat polar.

6.2 Identifikasi saponin. Pengujian saponin dilakukan dengan uji busa yaitu dengan penambahan air panas kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik, dan penambahan HCL 1 N busa tidak hilang. Hasil yang didapat pada serbuk dan ekstrak kunyit setelah penambahan air panas yaitu terbentuk busa, dan pada penambahan HCL 1 N busa tidak hilang. Ekstrak kunyit positif mengandung saponin, hal ini disebabkan oleh pelarut etanol 96 % bersifat semipolar sehingga mampu menarik senyawa saponin yang bersifat polar. Sulasiyah *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa ekstrak kunyit positif mengandung saponin.

6.3 Identifikasi terpen. Pengujian terpen dengan menggunakan reagen libermen bouchardat dan H₂SO₄ pekat, hasil positif terpen ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru. Pada serbuk dan ekstrak kunyit didapatkan hasil yaitu berwarna biru kehitaman, sehingga serbuk dan ekstrak kunyit terbukti positif mengandung terpen. Sulasiyah *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa ekstrak kunyit positif mengandung terpen. Proses ekstraksi rimpang kunyit menggunakan pelarut

etanol yang bersifat semipolar, senyawa terpen merupakan senyawa yang bersifat polar, sehingga pelarut etanol dapat menarik senyawa terpen.

6.4 Identifikasi alkaloid. Pengujian alkaloid pada serbuk dan ekstrak kunyit dengan menggunakan reagen Mayer dan Bouchardat. Alkaloid merupakan golongan terbesar hasil positif ditunjukkan dengan reagen mayer bewarna putih atau kuning dan dengan reagen bouchardat membentuk endapan coklat atau hitam. Hasil analisis pada serbuk dan ekstrak kunyit yaitu dengan reagen Mayer membentuk endapan putih, dengan reagen Bouchardat membentuk endapan hitam, sehingga serbuk dan ekstrak kunyit positif mengandung alkaloid. Sulasyah *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa ekstrak kunyit positif mengandung alkaloid.

Pada uji alkaloid dengan Mayer akan terjadi reaksi antara nitrogen dengan ion kalium sehingga membentuk kompleks kalium yang mengendap. Proses ekstraksi rimpang kunyit menggunakan pelarut etanol yang bersifat polar, senyawa alkaloid merupakan senyawa yang bersifat polar, sehingga pelarut etanol dapat menarik senyawa alkaloid.

6.5 Identifikasi kurkumin pada ekstrak dengan KLT. Identifikasi kurkumin pada ekstrak dengan menggunakan KLT. Penentuan profil KLT bertujuan untuk menunjukkan adanya senyawa identitas pada sampel dan menggambarkan komposisi senyawa kimia yang terkandung dalam sampel. Hasil perhitungan nilai Rf dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 5. Hasil KLT ekstrak kunyit

Kode bercak	Rf	Warna bercak	
		Sinar tampak	UV 366 nm
E	0,76	Kuning	Flouresensi kuning
B	0,81	Kuning	Flouresensi kuning

Keterangan :

E = bercak ekstrak

B = bercak baku

Metode KLT dipilih karena metode tersebut merupakan metode yang sederhana dan murah. Identifikasi senyawa kurkumin dilakukan dengan menggunakan fase diam silika gel GF 254 nm dan fase gerak yaitu kloroform : etanol 96 % : asam asetat glasial (94 : 5 : 1), bercak dilihat pada sinar tampak dan

UV 366 nm. Hasil analisis pada ekstrak kunyit yaitu pada sinar tampak didapatkan bercak baku dan ekstrak berwarna kuning dan pada UV 366 nm, bercak berfluoresensi kuning, dari hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kunyit positif mengandung kurkumin. Pada hasil perhitungan nilai Rf pada baku dan ekstrak, didapatkan hasil yaitu Rf ekstrak yang mendekati nilai Rf baku.

Kurkumin (diferuloilmetana) merupakan senyawa aktif dari kunyit (*Curcuma longa* Val.). Kurkumin pada kunyit mampu mengurangi UV B yang menyebabkan berkurangnya elastisitas kulit dan mencegah penuaan dini. Senyawa ini juga memblokir sinar UV dan lebih efektif daripada senyawa sintesis kimia (Saini 2018). Bercak KLT dapat dilihat pada lampiran 8.

7. Hasil formulasi krim ekstrak etanol 96 % rimpang kunyit

Krim ekstrak rimpang kunyit dibuat tiga formula dengan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit yang berbeda yaitu 6 %, 12 % dan 18 %, dengan tujuan untuk mengetahui konsentrasi yang paling optimum sebagai *UV protection*. Kontrol positif yang digunakan yaitu krim wardah SPF 33. Semua formula dilakukan pengujian mutu fisik (organoleptik, homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas, tipe krim dan pH), uji SPF dan uji eritema .

8. Hasil uji mutu fisik krim

8.1 Hasil uji organoleptis. Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik dari suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau. Hasil pengamatan organoleptis dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 6. Hasil pengamatan organoleptis

Pemeriksaan	Waktu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Kontrol +	Basis
Konsistensi	Hari ke-1	Agak kental	kental	kental	Agak kental	Kental
	Hari ke-21	Agak kental	kental	kental	Agak kental	Kental
Warna	Hari ke-1	Kuning muda	Kuning pekat	Oranye	Putih	Putih
	Hari ke-21	Kuning muda	Kuning pekat	Oranye	Putih	Putih

Bau	Hari ke-1	Khas	Khas	Khas	Khas	Tidak berbau
	Hari ke- 21	Khas	Khas	Khas	Khas	Tidak berbau

Keterangan :

Formula 1 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 6 %

Formula 2 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 12 %

Formula 3 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 18 %

Kontrol + : Krim wardah SPF 30

Basis : Formula krim tanpa ekstrak kunyit

Organoleptis yang meliputi bentuk, warna dan bau suatu sediaan akan mempengaruhi kenyamanan dalam penggunaan pada kulit (Juwita *et al.* 2013). Pada basis diperoleh hasil kental, bewarna putih, dan tidak berbau. Konsentrasi ekstrak kunyit yang ditambahkan ke dalam formula krim mempengaruhi tampilan fisik sediaan krim yang dibuat. Semakin tinggi konsentrasi kunyit yang ditambahkan, menyebabkan bentuk sediaan menjadi lebih kental, warna krim menjadi lebih pekat, dan bau yang semakin tajam yaitu bau khas kunyit.

Tabel 10 menunjukkan bahwa krim ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 6 %, 12 %, dan 18% menghasilkan perbedaan pada konsistensi, warna dan bau. Formula 1 dengan konsentrasi ekstrak kunyit 6 % mempunyai konsistensi kurang kental dibandingkan dengan formula 2 dan 3, hal ini disebabkan adanya kandungan air yang lebih banyak pada formula 1 daripada formula 2 dan 3.

Formula 1 memiliki warna yang lebih muda daripada formula 2 dan 3, hal ini disebabkan formula 1 mengandung konsentrasi ekstrak rimpang kunyit yang paling sedikit. Semakin banyak konsentrasi ekstrak yang ditambahkan ke dalam sediaan krim, semakin pekat warna yang dihasilkan. Hasil yang diperoleh dari pengamatan yang dilakukan pada hari ke-1 dan hari ke-21 yaitu tidak ada perubahan tampilan fisik krim. Hasil yang diperoleh baik formula 1,2,3, kontrol positif dan basis tetap stabil.

8.2 Hasil uji homogenitas. Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui sediaan krim yang dibuat homogen atau tidak homogen. Hasil sediaan yang tidak homogen yaitu terdapat butiran pada sediaan krim. Hasil pengamatan uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 7. Hasil uji homogenitas

Waktu	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Kontrol +	Basis
Hari ke-1	Homogen	Homogen	homogen	Homogen	Homogen
Hari ke-21	Homogen	Homogen	homogen	Homogen	Homogen

Keterangan :

Formula 1 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 6 %

Formula 2 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 12 %

Formula 3 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 18 %

Kontrol + : Krim wardah SPF 30

Basis : Formula krim tanpa ekstrak kunyit

Homogenitas sediaan krim menyatakan ketercampuran bahan yang terkandung dalam sediaan, bahan yang tercampur merata akan mempengaruhi keefektifan dari sediaan krim dan kenyamanan yang ditimbulkan (Andriani & Pratimasari 2018). Tabel 11 menunjukkan bahwa krim ekstrak rimpang kunyit yang dilakukan pengamatan pada hari ke-1 dan hari ke-21, pada basis krim terlihat homogen. Formula 1, 2, dan 3 yang mengandung ekstrak kunyit terlihat homogen, warna merata dan tidak terdapat butiran-butiran didalamnya. Hal ini menunjukkan bahwa setelah penambahan ekstrak kunyit ke dalam formula, hasil formula tetap homogen.

8.3 Hasil uji tipe krim. Pengujian tipe krim dilakukan dengan metode pengenceran dan pewarnaan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 8. Hasil uji tipe krim

Formula	Pengenceran dengan air		Pewarnaan dengan <i>methylen blue</i>	
	Hari ke-1	Hari ke-21	Hari ke-1	Hari ke-21
1	Terencerkan	Terencerkan	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru
2	Terencerkan	Terencerkan	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru
3	Terencerkan	Terencerkan	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru

Kontrol +	Terencerkan	Terencerkan	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru
Basis	Terencerkan	Terencerkan	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru	Zat warna terlarut dan fase eksternal menjadi biru

Keterangan :

Formula 1 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 6 %

Formula 2 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 12 %

Formula 3 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 18 %

Kontrol + : Krim wardah SPF 30

Basis : Formula krim tanpa ekstrak kunyit

Pengujian tipe krim bertujuan untuk mengetahui tipe emulsi pada sediaan yang dibuat. Tipe emulsi terdiri atas minyak dalam air dan air dalam minyak. Keunggulan tipe krim minyak dalam air yaitu sediaan mudah dihilangkan dari kulit dan memberikan rasa yang lebih nyaman jika digunakan (Tandi & Kurnia 2017). Tipe krim air dalam minyak memiliki sifat yang tidak mudah hilang bila terkena air.

Hasil pengujian tipe krim pada hari ke-1 dan hari ke-21 dengan metode pewarnaan dan pengenceran memperlihatkan bahwa sediaan krim mempunyai tipe emulsi minyak dalam air. Tipe krim dipengaruhi oleh nilai HLB, jika nilai HLB dibawah 7 maka krim tipe air dalam minyak, nilai HLB diatas 7 maka krim minyak dalam air. Formula 1, 2, 3, dan basis menggunakan komposisi tween 80 dan span 80 yang sama. Pada ketiga formula tersebut didapatkan nilai HLB yaitu 9,65. Nilai HLB tersebut diatas 7, sehingga ketiga formula dan basis krim merupakan tipe krim minyak dalam air.

8.4 Hasil uji viskositas. Viskositas krim akan mempengaruhi efek yang ditimbulkan, krim yang terlalu encer akan menyebabkan waktu lekat yang singkat sehingga efektivitas penghantaran zak aktif menjadi lebih rendah. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 9. Hasil uji viskositas

Waktu	Viskositas (dPas)				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Kontrol +	Basis

Hari ke-1	110 ± 5,774	140 ± 5,774	170 ± 5,774	100 ± 5,774	100 ±5,774
Hari ke- 21	80± 5,774	100 ± 5,774	110 ± 5,774	90 ± 5,774	70 ± 5,774

Keterangan :

Formula 1 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 6 %

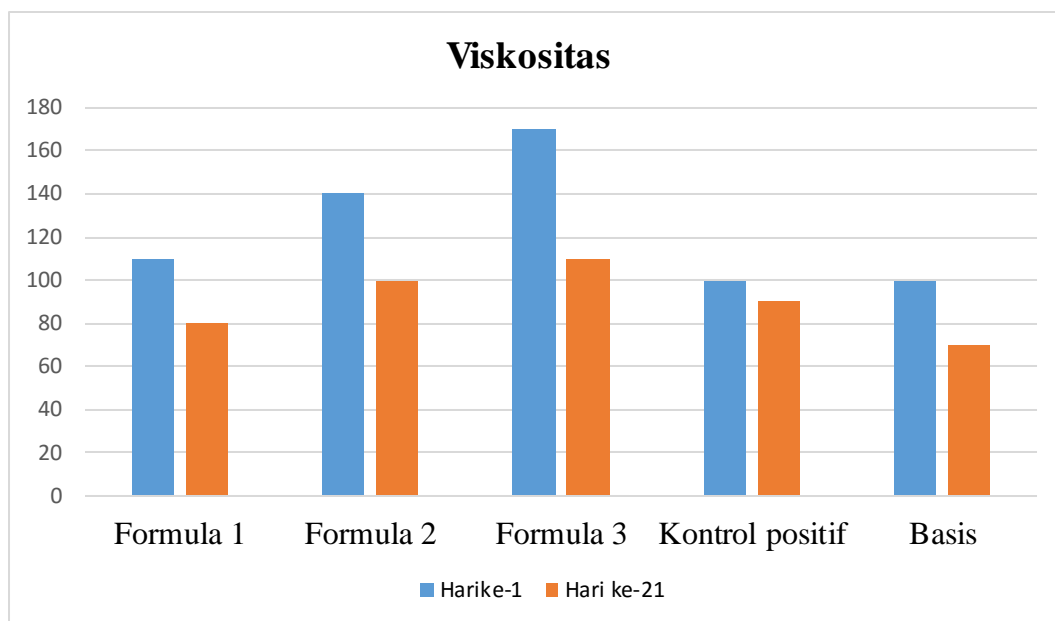
Formula 2 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 12 %

Formula 3 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 18 %

Kontrol + : Krim wardah SPF 30

Basis : Formula krim tanpa ekstrak kunyit

Tabel 13 menunjukkan hasil viskositas pada formula 1,2,3, kontrol positif dan basis. Hasil viskositas pada ketiga formula menunjukkan adanya perbedaan. Ekstrak kunyit yang ditambahkan ke dalam formula mempengaruhi hasil viskositas, jika dibandingkan dengan basis, nilai viskositas ketiga formula lebih tinggi daripada basis. Gambar 10 merupakan grafik hasil uji viskositas pada hari ke-1 dan hari ke-21, hasil yang diperoleh yaitu pada hari ke-21 terjadi penurunan viskositas sediaan, hal ini dipengaruhi oleh suhu penyimpanan sediaan, tempat yang tidak tertutup kedap, pengaruh pH yang turun dan ukuran droplet. Sediaan yang disimpan pada suhu ruang cenderung memiliki nilai viskositas yang lebih kecil daripada sediaan yang disimpan pada suhu dingin.



Gambar 1. Diagram hasil uji viskositas

Formula yang dibuat merupakan emulsi kasar yang memiliki ukuran droplet relatif besar, sehingga semakin besar ukuran droplet pada emulsi, maka semakin rendah viskositas sediaan. Adanya pengadukan yang kencang selama pencampuran menyebabkan partikel droplet akan bergerak bebas dan bertumbukan satu sama lain sehingga kecenderungan bergabung semakin besar, bergabungnya droplet menyebabkan luas kontak partikel droplet yang dilapisi surfaktan menjadi kecil sehingga ikatan antar partikel droplet menjadi lemah, dan menyebabkan penurunan viskositas selama penyimpanan (Zulkarnain *et al* 2013)

Viskositas sediaan dipengaruhi oleh konsentrasi tween 80 dan span 80 yang digunakan. Tween 80 dan span 80 berfungsi untuk menahan pecahnya droplet dari fase dispers menuju fase kontinu dan membentuk droplet besar, sehingga menurunkan nilai viskositas (Syukri *et al* 2007). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS. Uji normalitas dengan tes *Shapiro-wilk* menyatakan data terdistribusi normal ($\text{sig} > 0,05$).

Analisis dilanjutkan dengan *levens test homogen*. Pada uji tersebut didapatkan hasil homogen ($\text{sig} 1,000 > 0,05$). Analisis dilanjutkan dengan *one way anova* dengan uji *Tukey* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga formula menunjukkan perbedaan yang signifikan,

sehingga adanya perbedaan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit mempengaruhi viskositas sediaan. Hasil perhitungan dan analisis data SPSS dapat dilihat pada lampiran 13.

8.5 Hasil uji daya lekat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan melekat krim pada daerah pemakaian. Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 10. Hasil uji daya lekat.

Waktu	Daya lekat (detik)				
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Kontrol +	Basis
Hari ke-1	1,70 ± 0,057	2,17 ± 0,09	2,6 ± 0,057	1,3 ± 0,1	1,4 ± 0,1
Hari ke-21	1 ± 0,057	1,1 ± 0,057	1,4 ± 0,057	1,1 ± 0,057	0,93 ± 0,057

Keterangan :

Formula 1 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 6 %

Formula 2 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 12 %

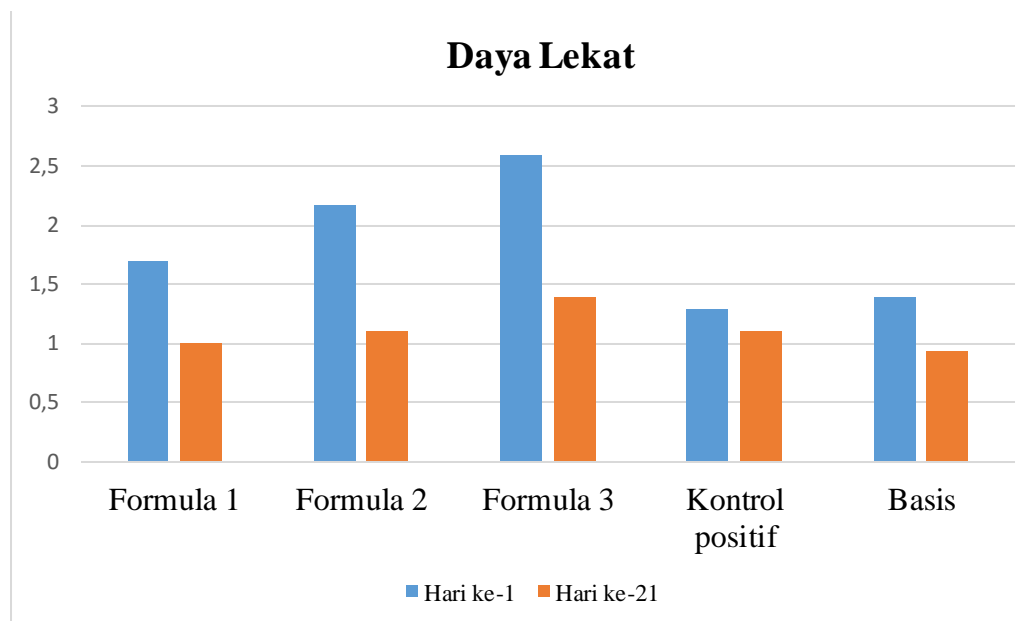
Formula 3 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 18 %

Kontrol + : Krim wardah SPF 30

Basis : Formula krim tanpa ekstrak kunyit

Daya lekat suatu krim berhubungan dengan lamanya kontak antara basis krim dengan kulit dan kenyamanan penggunaan. Semakin lama krim melekat pada kulit maka semakin lama waktu penetrasi obat ke kulit sehingga absorpsi obat menjadi lebih optimal (Shovyana & Karim 2013). Hasil pengamatan pada tabel 14 menunjukkan bahwa ketiga formula, kontrol positif dan basis dapat melekat pada kulit setelah dioleskan di kulit. Pada formula 3 memiliki waktu daya lekat lebih lama daripada formula 1 dan 2, sehingga zat aktif pada formula 3 jika diaplikasikan pada kulit mampu berpetrasi lebih lama sehingga absorpsi obat akan lebih optimal.

Pada gambar 11 menunjukkan bahwa pada hari ke-21 adanya penurunan daya lekat pada ketiga formula, kontrol positif dan basis, hal ini dipengaruhi oleh viskositas sediaan yang menurun, sehingga waktu daya lekat semakin singkat. Daya lekat yang singkat maka waktu kontak sediaan dengan kulit akan semakin singkat, sehingga absorpsi zat aktif semakin sedikit.



Gambar 2. Diagram hasil uji daya lekat ekstrak krim rimpang kunyit

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS. Uji normalitas dengan tes *Shapiro-wilk* menyatakan data terdistribusi normal ($\text{sig} > 0,05$). Analisis dilanjutkan dengan *levene's test homogen*. Pada uji tersebut hasil dinyatakan homogen. Analisis dilanjutkan menggunakan *one way anova* dengan uji *Tukey* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan. Dari hasil analisis menunjukkan ketiga formula, kontrol positif dan basis menunjukkan perbedaan yang signifikan, sehingga perbedaan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit mempengaruhi daya lekat sediaan. Hasil perhitungan dan analisis SPSS dapat dilihat pada lampiran 14.

8.6 Hasil uji daya sebar. Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan dapat menyebar pada permukaan kulit ketika diaplikasikan. Sediaan dengan daya sebar terlalu kecil, dalam penggunaannya diperlukan tekanan yang besar untuk mengoleskan sampel tersebut pada kulit, apabila daya sebar sediaan besar akan mudah dioleskan pada kulit tanpa perlu penekanan yang besar dan penyebaran bahan aktif pada kulit lebih merata sehingga efek yang ditimbulkan bahan aktif menjadi lebih optimal (Andriani & Pratimasari 2018). Sediaan krim yang baik yaitu memiliki daya sebar yang luas, sehingga kontak antara zat aktif

dengan kulit semakin bagus, dan zat aktif akan diabsorpsi dengan baik oleh kulit (Andriani & Pratimasari 2018). Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 11. Hasil uji daya sebar

Formula	Rata-rata diameter (cm ± SD)	
	Hari ke-1	Hari ke-21
Formula 1	3,77 ± 1,14	4,07 ± 0,55
	4,47 ± 0,48	4,62 ± 0,27
	4,96 ± 0,94	5,04 ± 0,12
	5,31 ± 0,15	5,49 ± 0,09
Formula 2	3,07 ± 0,18	3,12 ± 0,05
	3,62 ± 0,31	4,3 ± 0,60
	4,08 ± 0,34	4,36 ± 0,11
	4,43 ± 0,29	4,82 ± 0,30
Formula 3	3,19 ± 0,55	3,43 ± 0,34
	3,71 ± 1,26	4,15 ± 0,22
	4,07 ± 0,93	4,48 ± 0,12
	4,47 ± 1,79	4,87 ± 0,10
Kontrol +	3,22 ± 1,03	3,53 ± 0,09
	3,51 ± 0,49	4,06 ± 0,17
	3,82 ± 0,91	4,36 ± 0,19
	4,18 ± 0,38	4,66 ± 1,4
Basis	3,55 ± 0,43	4,69 ± 0,28
	4,49 ± 0,23	5,25 ± 0,21
	4,94 ± 0,35	5,75 ± 0,32
	5,24 ± 0,44	6,26 ± 0,36

Keterangan :

Formula 1 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 6 %

Formula 2 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 12 %

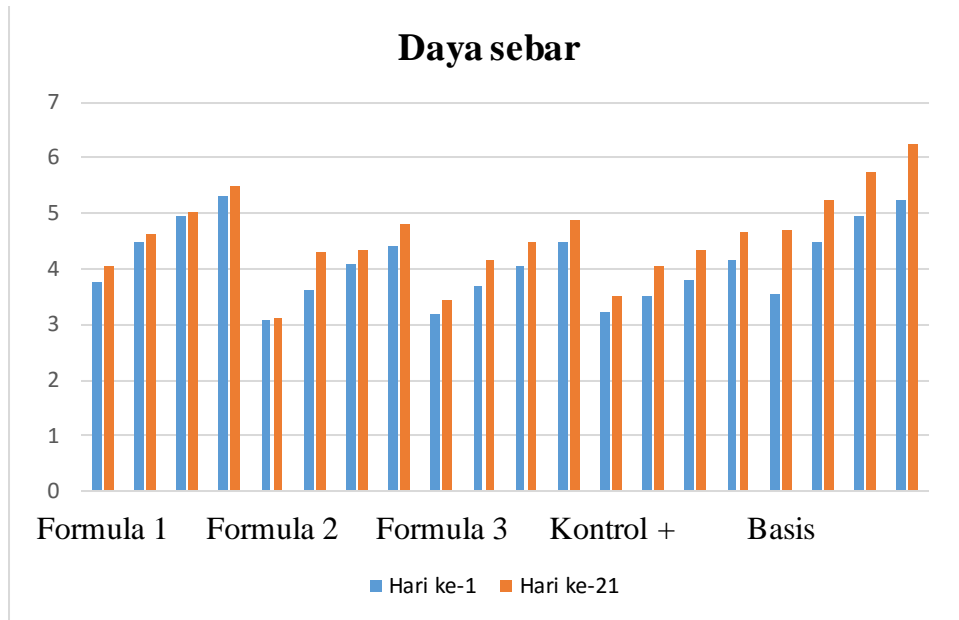
Formula 3 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 18 %

Kontrol + : Krim wardah SPF 30

Basis : Formula krim tanpa ekstrak kunyit

Pada tabel 15 menunjukkan hasil daya sebar sediaan. Pengujian daya sebar dilihat pada hari ke-1 dan ke-21. Pada ketiga formula, kontrol positif dan basis memiliki rata-rata diameter yang berbeda. Penambahan ekstrak kunyit ke dalam formula mempengaruhi daya sebar sediaan. Ketiga formula memiliki viskositas

yang lebih besar daripada basis. Pada formula 3 memiliki rata-rata diameter lebih besar dari formula 1 dan 2.



Gambar 3. Diagram hasil uji daya sebar

Gambar 12. merupakan grafik hasil uji daya sebar sediaan. Pada grafik tersebut menunjukkan bahwa pada hari ke-21 terjadi kenaikan rata-rata diameter pada ketiga formula, kontrol positif dan basis, hal ini dipengaruhi oleh penurunan viskositas, sehingga sediaan menjadi lebih encer, waktu kontak sediaan dengan kulit menjadi lebih singkat sehingga absorpsi obat menjadi berkurang.

Data uji daya sebar dianalisis menggunakan SPSS. Uji normalitas dengan tes *Shapiro-wilk* menyatakan data terdistribusi normal ($\text{sig} > 0,05$). Analisis dilanjutkan dengan *levene's test homogen*. Hasil pada uji tersebut dinyatakan homogen. Analisis dilanjutkan dengan *one way anova* dengan uji *Tukey* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga formula, kontrol positif, dan basis tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, sehingga adanya perbedaan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit tidak mempengaruhi daya sebar sediaan. Hasil perhitungan dan analisis SPSS dapat dilihat pada lampiran 15.

8.3 Hasil uji pH. Pengujian pH pada sediaan krim dilakukan dengan pH meter yang telah dikalibrasi. Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pH krim dengan pH kulit. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 12. Data hasil uji pH

Waktu	pH				
	F1	F2	F3	Kontrol +	Basis
Hari ke-1	5,27 ± 0,01	5,33 ± 0,01	5,43 ± 0,01	5,67 ± 0,01	5,46 ± 0,01
Hari ke-21	4,97 ± 0,01	5,13 ± 0,01	5,19 ± 0,01	5,35 ± 0,01	5,15 ± 0,01

Keterangan :

Formula 1 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 6 %

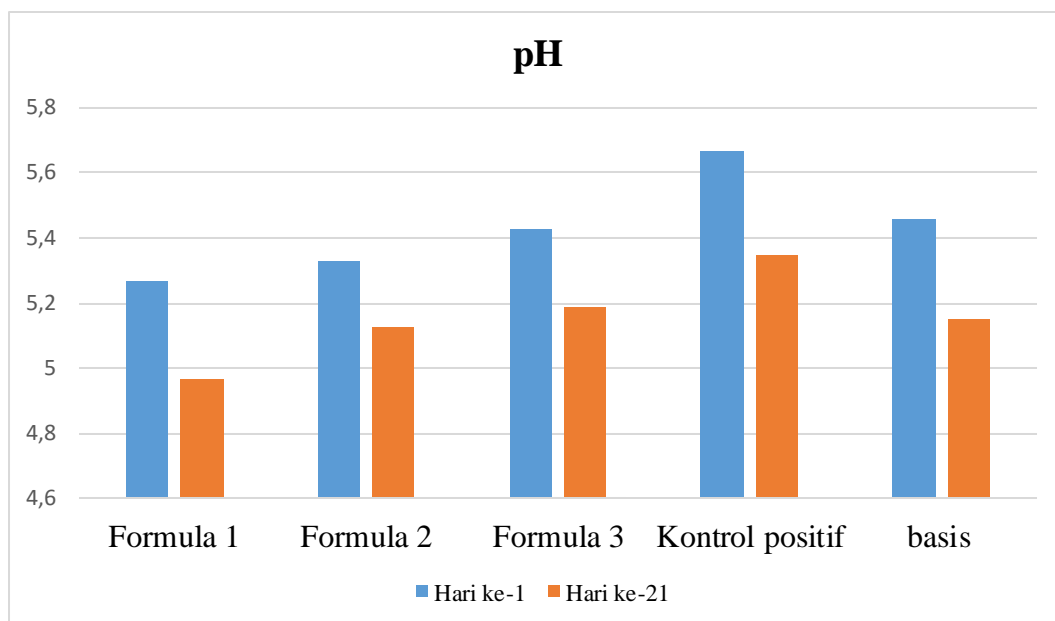
Formula 2 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 12 %

Formula 3 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 18 %

Kontrol + : Krim wardah SPF 30

Basis : Formula tanpa ekstrak kunyit

Syarat pH sediaan krim yang baik yaitu memiliki pH yang masuk ke dalam pH kulit (4,5 – 7,0) (*Safitri et al. 2014*). Sediaan topikal yang baik yaitu tidak mengiritasi kulit, iritasi kulit disebabkan jika sediaan terlalu asam. pH sediaan yang terlalu basa akan menyebabkan kulit menjadi kering, dan akan menimbulkan ketidaknyamanan pada kulit.



Gambar 4. Grafik data uji pH

Berdasarkan hasil uji pH, sediaan krim telah memenuhi persyaratan sebagai sediaan topikal. Pada tabel 16, menyatakan bahwa ketiga formula, kontrol positif dan basis memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 7,0. Pada gambar 13, merupakan grafik data uji pH, dari grafik tersebut menyatakan bahwa terjadi penurunan nilai pH pada semua sediaan. Penurunan nilai pH dapat disebabkan karena sediaan disimpan pada suhu ruang.

Data uji pH dianalisis dengan menggunakan SPSS. Uji normalitas dengan tes *Shapiro-wilk* menyatakan data terdistribusi normal ($\text{sig} > 0,05$). Analisis dilanjutkan dengan *levene's test homogen*, hasil dinyatakan homogen. Analisis dilanjutkan dengan *one way anova* dengan uji *Tukey* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga formula, kontrol positif, dan basis menunjukkan perbedaan yang signifikan, sehingga adanya perbedaan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit dapat mempengaruhi pH sediaan. Hasil perhitungan dan analisis SPSS nilai pH dapat dilihat pada lampiran 15.

9. Hasil uji SPF krim ekstrak kunyit

Penentuan nilai SPF sediaan tabir surya dapat dilakukan secara *in vitro* menggunakan alat spektrofotometer UV dengan panjang gelombang 290-320 nm. Panjang gelombang ini mewakili panjang gelombang sinar matahari UV B (290-320 nm). Nilai SPF dapat dihitung dengan metode yang dikembangkan oleh Mansur yaitu nilai serapan yang

diambil pada rentang panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Hasil uji SPF dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 13. Hasil uji SPF

	Ekstrak kunyit	F1	F2	F3	K+	Basis
SPF	37,5329 ± 0,50	13,248 ± 0,37	26,8023± 0,25	34,3902± 0,88	38,6474 ± 2,53	0,1927 ± 0,02

Keterangan :

Formula 1 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 6 %

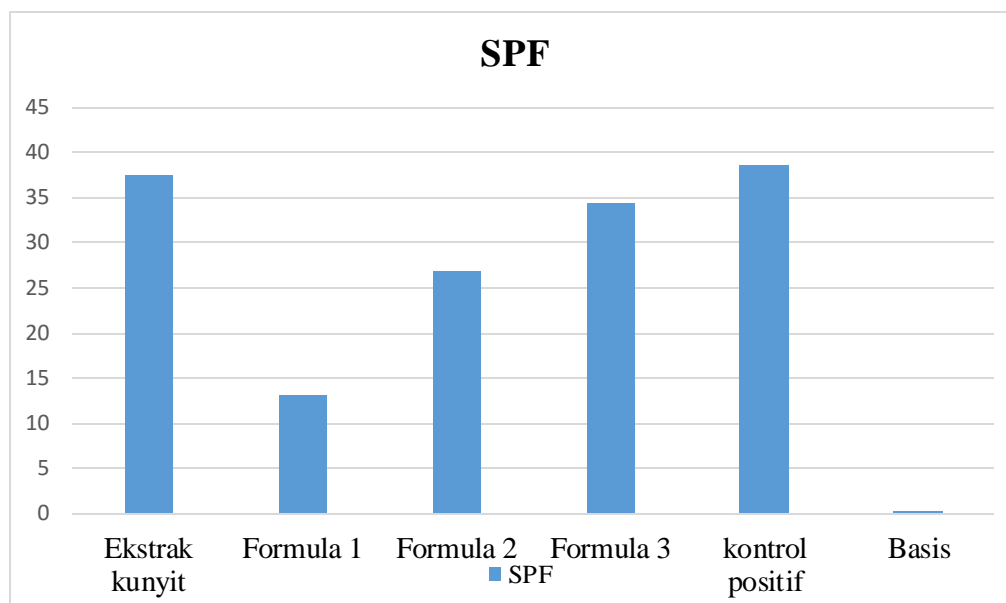
Formula 2 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 12 %

Formula 3 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 18 %

Kontrol + : Kontrol positif krim wardah.

Basis : Formula krim tanpa ekstrak kunyit

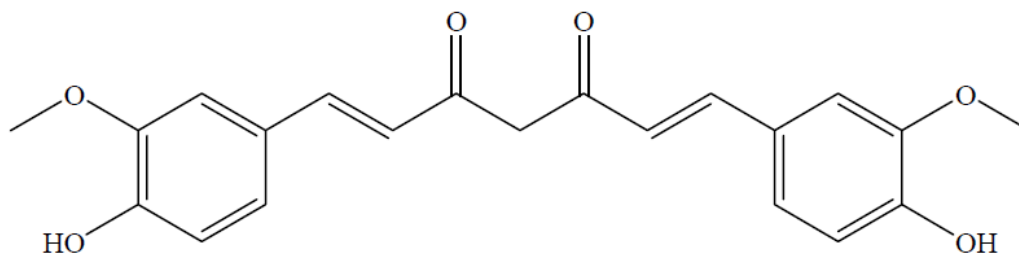
Efektivitas tabir surya sediaan salah satunya ditunjukkan dengan nilai SPF. Besarnya kemampuan suatu senyawa untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV dapat dilihat dari nilai SPF, semakin tinggi nilai SPF, semakin efektif tabir surya suatu sediaan dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV dan SPF menjadi parameter kemanjuran suatu sediaan *sunscreen* (Daud *et al.* 2016). *Food drug administration* (FDA) Amerika Serikat menyatakan bahwa efektivitas tabir surya suatu sediaan dibagi atas lima kelompok berdasarkan harga SPF, yaitu proteksi minimal, sedang, ekstra, maksimum dan proteksi ultra (Maulida 2015). Nilai 2-4 (minimal), 4-6 (sedang), 6-8 (ekstra), 8-15 (maksimum), dan ultra (≥ 15).



Gambar 5. Hasil uji SPF

Pada tabel 17 menunjukkan hasil SPF yaitu formula 1 dengan nilai SPF 13,248 termasuk kategori maksimum. Pada ekstrak kunyit, formula 2, formula 3 dan kontrol positif memiliki nilai SPF lebih dari 30, hal ini menunjukkan bahwa nilai SPF tersebut termasuk kategori ultra. Pada basis didapatkan nilai SPF sebesar 0,1927, nilai SPF tersebut dibawah kategori minimal, sehingga basis tidak memiliki kemampuan proteksi terhadap sinar UV. Formula 1,2, dan 3 dipengaruhi oleh penambahan ekstrak kunyit. Nilai SPF terbesar yaitu formula 3 dengan konsentrasi ekstrak kunyit 18 %, semakin besar konsentrasi ekstrak kunyit yang ditambahkan, maka nilai SPF semakin besar.

Ekstrak kunyit mengandung senyawa kurkumin yang mampu mengurangi paparan sinar UV B yang menyebabkan berkurangnya elastisitas kulit dan penuaan dini. Kurkumin bekerja dengan menghambat *reactive oxygen species* (ROS), sehingga dapat mencegah induksi dari radiasi sinar UV yang dapat menyebabkan perubahan apoptosis di sel karsinoma epidermoid manusia (Korac & Kapil 2011). Senyawa kurkumin memiliki struktur dengan ikatan rangkap terkonjugasi oleh gugus karbonil dan gugus hidroksi, ikatan tersebut menyebabkan senyawa kurkumin mampu menangkal radikal bebas, mengabsorpsi sinar UV B dan mencegah timbulnya efek merugikan pada kulit (Pratama & Karim 2015).



Gambar 6. Gugus kromofor pada senyawa kurkumin (Sabale *et al.* 2013)

Agustin *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa senyawa antioksidan dapat membantu melindungi kulit dari kerusakan akibat sinar matahari, walaupun antioksidan tidak dapat menggantikan fungsi tabir surya, tetapi bila penggunaan keduanya dikombinasikan akan menjadi sangat efektif dan merupakan tambahan perlindungan tabir surya yang terformulasikan dengan baik. Semakin besar senyawa penangkap radikal bebas atau antioksidan maka semakin tinggi nilai SPF pada suatu sediaan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan SPSS, uji normalitas dengan tes *Shapiro-wilk* pada semua formula didapatkan data terdistribusi normal ($\text{sig} > 0,05$). Analisis dilanjutkan dengan *levene's test homogen*, hasil dinyatakan homogen. Analisis dilanjutkan dengan *one way anova* dengan uji *Tukey* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa pada formula 1,2,3 berbeda signifikan dengan basis, kontrol positif dan ekstrak kunyit. Hasil perhitungan dan analisis nilai SPF dapat dilihat pada lampiran 17.

10. Hasil uji eritema

Efek paparan sinar UV B dapat menyebabkan gangguan kulit yaitu eritema. Radiasi sinar UV B merupakan radiasi yang mampu menyebabkan kulit terbakar sampai 1000 kali daripada radiasi UV A (Dolingkar & Sharada 2016). Uji eritema dilakukan secara *in situ* dengan menggunakan kelinci dan diradiasi dengan lampu exotera UV B. Hasil uji eritema dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 14. Hasil uji eritema

Perlakuan	Diameter Eritema (mm)					Skor eritema
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4	Kelompok 5	
K+	0	0	0	0	0	0
K-	26	30	20	30	25	2
F1	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0
F3	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

K+ : Kontrol positif krim wardah

K- : Kontrol negatif (krim tanpa ekstrak kunyit)

Formula 1 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 6 %

Formula 2 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 12 %

Formula 3 : Krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi 18 %

Kulit merupakan organ yang penting dan memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai penutup dan pelindung dari kekeringan, memberikan perlindungan imunologis terhadap antigen, dan mengatur temperatur tubuh (Lutjen & Johannes 2001). Kulit yang terpapar oleh sinar matahari secara terus-menerus akan mengalami perubahan struktur, salah satunya timbul eritema, pigmentasi dan menyebabkan timbulnya stres oksidatif (Pratiwi & Husni 2017).

Eritema merupakan kelainan pada kulit yang berupa kemerah-merahan yang disebabkan oleh paparan sinar UV B yang menembus lapisan kulit epidermis sehingga menyebabkan vasodilatasi dan permeabilitas kapiler. Untuk membuktikan kemampuan sediaan krim yang dibuat, selain dengan uji SPF, dilakukan uji eritema. Uji eritema dilakukan dengan menggunakan kelinci, karena kelinci memiliki permukaan kulit yang luas. Kelinci disinari dengan lampu exotera UV B selama 24 jam. Pada tabel 18 memperlihatkan hasil yaitu pada kontrol negatif menunjukkan adanya eritema. Kontrol negatif hanya diberikan krim tanpa ekstrak sehingga kulit kelinci dibiarkan terpapar sinar lampu tanpa ada perlindungan. Eritema yang muncul seperti butiran merah pada kulit kelinci.

Kontrol positif dan formula 1,2,3 tidak menunjukkan adanya eritema. Kontrol positif yang digunakan yaitu wardah *sunscreen* SPF 30 yang memiliki kandungan

UV filter yaitu oktil metoksisinamat, dari hasil uji SPF, nilai SPF yang didapat yaitu 38,6474. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan mampu melindungi kulit dari paparan sinar UV B tanpa menimbulkan eritema 38,6474 kali lebih lama dibandingkan tanpa menggunakan *sunscreen*, hal ini sesuai dengan hasil uji eritema yang didapat yaitu kulit kelinci tidak timbul eritema.

Formula 1 dengan konsentrasi ekstrak kunyit 6% didapatkan hasil yaitu pada kulit kelinci tidak timbul eritema, jika dilihat dari nilai SPF pada formula 1 yaitu 13,248, nilai SPF tersebut termasuk kategori maksimum. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan mampu melindungi kulit tanpa menimbulkan eritema 13,248 kali lebih lama jika dibandingkan tanpa menggunakan *sunscreen*. Formula 2 dengan konsentrasi konsentrasi ekstrak kunyit 12 % didapatkan hasil yaitu pada kulit kelinci tidak timbul eritema, hal ini sesuai dengan uji SPF formula 2 yaitu 26,8023, yang menunjukkan bahwa sediaan mampu melindungi kulit 26,8023 lebih lama jika dibandingkan tanpa menggunakan *sunscreen*.

Formula 3, didapatkan hasil yaitu tidak muncul eritema. Nilai SPF pada formula 3 yaitu 34,3902. Sediaan mampu melindungi kulit 34,3902 lebih lama dari paparan sinar UV B. Hasil yang didapat antara kontrol positif dengan ketiga formula tidak berbeda signifikan yaitu pada perlakuan yang diberi kontrol positif dan ketiga formula tidak menunjukkan adanya eritema, hal ini menunjukkan bahwa sediaan mampu melindungi kulit dari paparan sinar UV, mekanisme ekstrak kunyit yang terkandung dalam formula 1, 2, dan 3 mampu memiliki aktivitas yang baik dan tidak berbeda jauh dengan kontrol positif yaitu krim wardah yang mengandung oktil metoksinamat. Hasil uji eritema dapat dilihat pada lampiran19.