

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman stroberi dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat Tradisional (B2P2TOT) Tawangmangu. Berdasarkan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa var duchesne*) terhadap kepustakaan yang telah dibuktikan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat Tradisional yang tertera dalam surat keterangan nomor YK.01.03/2/1219/2019 menyatakan bahwa tanaman stroberi yang digunakan merupakan spesies *Fragaria x ananassa var duchesne ex Weston* dari famili *Rosaceae*. Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Hasil pengambilan bahan daun stroberi dan hasil pengeringan

2.1 Hasil pengambilan bahan. Daun stroberi yang dipilih yaitu daun stroberi segar dan cukup tua untuk dijadikan ekstrak etanol daun stroberi (*Fragaria x ananassa var duchesne*). Daun stroberi (*Fragaria x ananassa var duchesne*) segar dalam penelitian ini diambil dari daerah Cemoro Sewu, Magetan, Jawa Timur pada 20 Desember 2018 sebanyak 5000 gram.

2.2 Hasil pengeringan daun stroberi. Serbuk daun stroberi diperoleh dari daun stroberi segar dengan bobot 5000 gram. Daun stroberi basah kemudian dikeringkan dalam oven suhu 50°C selama 1 hari dan didapat bobot daun stroberi kering sebanyak 3000 gram. Hasil rendemen diperoleh sebanyak 60%.

Tabel 7. Hasil rendemen serbuk daun stroberi

Berat basah (gram)	Berat kering (gram)	Persentase rendemen (%)
5000	3000	60

Pengeringan daun stroberi diawali dengan sortasi basah daun stroberi segar yang bertujuan untuk memisahkan antara daun stroberi dengan senyawa pengotor lain misalnya bunga dan buah stroberi, kemudian dilakukan pencucian terhadap daun stroberi segar yang bertujuan memisahkan senyawa pengotor yang

menempel pada daun stroberi misal tanah. Setelah daun stroberi dilakukan sortasi basah dan pencucian kemudian dikeringkan didalam oven.

3. Hasil pembuatan serbuk daun stroberi

Daun stroberi yang sudah kering kemudian diserbuk dengan menggunakan mesin penggiling. Tujuan dilakukan penyerbukan yaitu untuk memperluas luas permukaan simplisia sehingga memudahkan simplisia untuk larut dalam zat penyari. Hasil dari penyerbukan simplisia sebanyak 3000 gram. Serbuk yang sudah digiling kemudian diayak dengan menggunakan mesh no 40. Tujuan dilakukan pengayakan agar didapatkan ukuran serbuk yang seragam sehingga pelepasan zat aktifnya merata. Hasil pengayakan serbuk yang didapatkan yaitu 1500 gram serbuk halus. Hasil randemen dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 8. Hasil randemen serbuk terhadap berat daun kering

Berat kering (gram)	Berat serbuk (gram)	Persentase randemen (%)
3000	1500	50

Nilai randemen serbuk halus daun stroberi yang didapatkan adalah 50%. Serbuk halus diperoleh dari serbuk kasar yang telah diayak, hasil randemen rendah karena adanya serat dalam daun stroberi.

4. Hasil identifikasi daun stroberi

4.1 Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk. Pemeriksaan organoleptis serbuk berupa pemeriksaan bentuk, warna, bau dan rasa dari serbuk daun stroberi. Hasil organoleptis daun stroberi dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 9. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk daun stroberi

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Serbuk
Warna	Hijau
Bau	Khas
Rasa	Agak sepat

Hasil organoleptis serbuk daun stroberi yaitu serbuk berwarna hijau, bau khas daun stroberi dan memiliki rasa yang agak sepat.

4.2 Hasil penetapan kadar lembab serbuk. Kadar lembab serbuk daun stroberi diukur dengan menggunakan alat *moisture balance*. Pemeriksaan ini ditunjukkan agar mengetahui kandungan air daun stroberi yang berpengaruh

terhadap kualitas serbuk. Jika kadar air tinggi dapat memudahkan tumbuhnya jamur dan organisme aerob lainnya. Kadar air serbuk yang baik adalah tidak lebih dari 10%.

Tabel 10. Hasil penetapan kadar air serbuk daun stroberi

Serbuk	Penimbangan (gram)	Kandungan air serbuk (%)
Daun stroberi	2,0	10
	2,0	10
	2,0	10
Rata-rata		10

Hasil penentuan kadar air serbuk daun stroberi setelah diukur menggunakan *moisture balance* adalah 10 % dengan suhu 115°C selama kisaran ± 10 menit. Hasil kadar lembab serbuk daun stroberi ini memenuhi syarat yaitu kadarnya tidak lebih dari 10%.

5. Hasil pembuatan ekstrak etanol daun stroberi

Pembuatan ekstrak etanol daun stroberi menggunakan bahan serbuk daun stroberi yang sudah halus dan telah diuji kadar airnya. Pembuatan ekstrak etanol ini menggunakan metode ekstraksi yaitu metode maserasi. Maserasi dipilih sebagai metode ekstraksi karena metodenya cukup sederhana, peralatan yang digunakan juga sederhana, mudah digunakan dan metode ini cocok untuk senyawa yang mudah rusak dengan pemanasan. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan adalah etanol 96 % karena etanol merupakan pelarut universal, etanol juga lebih murah dibandingkan dengan pelarut lainnya, mudah didapatkan dan selektifnya tinggi. Data rendemen ekstrak dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 11. Rendemen ekstrak etanol daun stroberi

Serbuk daun stroberi (gram)	Ekstrak kental (gram)	Rendemen (%)
500	115,008	23,008

Parameter mutu ekstrak salah satunya adalah rendemen yang dihasilkan. Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dari simplisia awal. Rendemen menggunakan satuan persen (%), semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan berarti ekstrak yang dihasilkan semakin banyak (Armando 2009). Hasil rendemen yang dihasilkan cukup banyak sehingga dapat disimpulkan bahwa etanol mampu menarik senyawa kimia yang terdapat dalam serbuk daun secara maksimal.

6. Hasil identifikasi ekstrak etanol daun stroberi

6.1 Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak. Pemeriksaan organoleptis ekstrak berupa pemeriksaan bentuk, warna, dan bau dari ekstrak daun stroberi. Hasil organoleptis daun stroberi dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 12. Hasil pemeriksaan organoleptis ekstrak etanol daun stroberi

Jenis pemeriksaan	Hasil
Bentuk	Ekstrak kental
Warna	Hijau kehitaman
Bau	Khas

6.2 Hasil penetapan kadar lembab ekstrak. Kadar lembab ekstrak daun stroberi diukur dengan menggunakan alat *moisture balance*. Pemeriksaan ini ditunjukkan agar mengetahui kandungan lembab ekstrak daun stroberi yang berpengaruh terhadap kualitas ekstrak, jika kadar lembab tinggi dapat memudahkan tumbuhnya jamur dan organisme aerob lainnya. Kadar lembab ekstrak yang baik adalah tidak lebih dari 10-30%.

Tabel 13. Hasil penetapan kadar lembab ekstrak daun stroberi

Ekstrak	Penimbangan (gram)	Kandungan air ekstrak (%)
Daun stroberi	2,0	1,6
	2,0	1,6
	2,0	1,6
Rata-rata		1,6

Hasil penentuan kadar lembab ekstrak etanol daun stroberi setelah diukur menggunakan *moisture balance* adalah 10 % dengan suhu 115°C selama kisaran \pm 10 menit. Hasil kadar lembab ekstrak daun stroberi sebesar 1,6% hal ini dapat disimpulkan bahwa kadar lembab ekstrak daun stroberi memenuhi syarat yaitu kadarnya tidak lebih dari 10-30%.

7. Hasil identifikasi kandungan senyawa ekstrak etanol daun stroberi

7.1 Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun stroberi.

Identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun stroberi dilakukan dengan menggunakan pereaksi kimia atau sering disebut dengan reaksi tabung. Kandungan kimia yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah flavonoid, polifenol dan tanin. Berdasarkan hasil uji identifikasi reaksi tabung, ekstrak etanol

daun stroberi positif mengandung flavonoid, polifenol dan tanin. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun stroberi dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun stroberi

NO.	Identifikasi	Hasil Pustaka	Hasil Uji
1.	Flavonoid Ekstrak kental + 50 ml air panas + 0,1 gr Mg + 5 tetes HCl pekat	Berubah warna merah atau jingga	Berubah warna jingga
2.	Tanin dan polifenol Ekstrak + etanol 1 ml + FeCl ₃ 10%	Berubah warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya senyawa tanin dan polifenol	Berubah warna hijau kehitaman

8. Hasil formulasi sediaan krim

Salah satu faktor terpenting dari keberhasilan pembuatan produk krim dari daun stroberi adalah menghasilkan formulasi yang memiliki kemampuan sebagai tabir surya. Selain itu penggabungan bahan-bahan pembentuk juga menjadi faktor penting sehingga akan menghasilkan krim yang homogen, *pH* yang tidak terlalu basa (dibawah 10), tidak mengalami perubahan akibat penyimpanan, serta tidak menyebabkan terjadinya iritasi pada kulit (Retnosari dan Isadiartuti 2006).

Tabel 15. Hasil formulasi krim tabir surya

NO.	Nama bahan	Jumlah (gram)	Keterangan
1.	Daun stroberi	0,125 0,250 0,500	Zat aktif tabir surya
2.	Asam stearat	3,5	<i>Emulsifying agent</i>
3.	Setil alkohol	2	<i>Emulsifying agent</i>
4.	Propilen glikol	5	Humektan
5.	Parafin Liq	20	Emolien
6.	Metil Paraben	0,15	Pengawet
7.	Propil paraben	0,05	Pengawet
8.	Isopropil miristat	4	emolien
9.	Gliserin monostearat	2	<i>Emulsifying agent</i>
10.	Tea	1	<i>Emulsifying agent</i>
11.	Minyak stroberi	0,2	Parfum
12.	Aquadest ad	100	Pelarut

9. Hasil pengujian sifat fisik sediaan krim

9.1 Hasil pengujian organoleptik. Hasil pengujian organoleptik bisa dilihat pada tabel 16. Pengujian organoleptik dilakukan pada kontrol negatif, kontrol positif, formula 1, 2 dan 3 pada minggu ke 0 atau pada hari dimana krim selesai dibuat kemudian diuji lagi pada minggu ke-3 pada suhu ruangan. Pada

kontrol negatif berwarna putih dikarenakan tidak menambahkan ekstrak etanol daun stroberi, dimana kontrol negatif hanya berisikan basis dari sediaan krim, kontrol positif berwarna krem. Formula 1, 2, dan 3 berwarna hijau dikarenakan penambahan dari ekstrak etanol daun stroberi. Formula 1, 2, dan 3 tidak mengalami perubahan selama penyimpanan.

Tabel 16. Hasil pengujian organoleptis krim daun stroberi

Pengamatan organoleptis	Formula	Minggu ke-	
		0	3
konsistensi	Kontrol +	Kental	Kental
	I	Kental	Kental
	II	Kental	Kental
	III	Kental	Kental
	IV (Kontrol -)	Kental	Kental
Warna	IV (Kontrol -)	A	A
	Kontrol +	B	B
	I	C	C
	II	D	D
	III	E	E
Bau	IV(Kontrol -)	Aroma stroberi	Aroma stroberi
	Kontrol +	Khas emina	Khas emina
	I	Aroma stroberi	Aroma stroberi
	II	Aroma stroberi	Aroma stroberi
	III	Aroma stroberi	Aroma stroberi

Keterangan :

A : warna putih

B : warna krem

C : warna hijau

D : warna hijau agak tua

E : warna hijau tua

Kontrol positif : krim tabir surya emina

Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %

Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %

Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %

Formula IV : krim tabir surya tanpa ekstrak etanol daun stroberi (kontrol negatif)

Berdasarkan hasil pengamatan uji organoleptis sediaan krim ekstrak etanol daun stroberi dapat dilihat bahwa pada minggu ke 0 sampai dengan minggu ke 3 tidak terdapat perubahan bau, warna dan konsistensi, hal tersebut berarti bahwa sediaan krim ekstrak etanol daun stroberi cukup stabil secara fisik. Perbedaan warna dari setiap sediaan disebabkan karena konsentrasi dari ekstrak etanol daun stroberi yang digunakan.

9.2 Uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun stroberi sebagai zat aktif dapat terdispersi dan tercampur secara homogen dengan basis krim, agar dapat memberikan

aktivitas sebagai tabir surya. Uji homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan krim pada objekglas kemudian diratakan dengan objekglas yang lain untuk diamati homogenitasnya, apabila pada objekglas tersebut tidak terdapat butiran-butiran kasar, maka sediaan krim tersebut dikatakan homogen. Pengujian ini dilakukan pada minggu ke-0 dan minggu ke-3. Sediaan krim yang baik harus homogen dan bebas dari pertikel-partikel yang masih mengumpal (Wibowo *et al* 2017). Hasil uji homogenitas krim ekstrak etanol daun stroberi dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 17. Hasil pemeriksaan homogenitas

Formula	Minggu Ke 0	Minggu Ke 3
I	Homogen	Homogen
II	Homogen	Homogen
III	Homogen	Homogen
IV	Homogen	Homogen

Keterangan :

Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %

Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %

Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %

Formula IV : krim tabir surya anpa ekstrak etanol daun stroberi (kontrol negatif)

Hasil pengujian homogenitas krim menunjukkan bahwa keempat formula sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dinyatakan homogen pada minggu ke 0 sampai minggu ke 3. Semua sediaan memiliki warna yang tersebar merata pada basisnya. Homogenitas sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi terdispersi dengan baik kedalam sediaan krim yang dibuktikan dengan warna dari sediaan krim yang tersebar merata. Hal ini disebabkan karena pencampuran ekstrak etanol daun stroberi dengan sediaan krim yang sudah homogen dilakukan dengan baik sehingga menghasilkan produk yang homogen.

9.3 Hasil uji tipe krim. Uji tipe krim bertujuan untuk mengetahui tipe krim sediaan yang dibuat. Krim tabir surya daun stroberi formula 1, 2, 3, dan 4 diuji tipe krim menggunakan metode pengenceran dan metode pewarnaan. Hasil uji tipe krim dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil uji tipe krim daun stroberi

Formula	Pengenceran	Pewarnaan
I	Bercampur dengan air	Bercampur dengan metilen <i>blue</i>
II	Bercampur dengan air	Bercampur dengan metilen <i>blue</i>
III	Bercampur dengan air	Bercampur dengan metilen <i>blue</i>
IV	Bercampur dengan air	Bercampur dengan metilen <i>blue</i>

Keterangan :

Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %

Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %

Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %

Formula IV : krim tabir surya anpa ekstrak etanol daun stroberi (kontrol negatif)

Hasil pengujian dari formula 1,2,3 dan 4 dapat disimpulkan bahwa tipe krim adalah M/A atau minyak dalam air dengan metode pengenceran yaitu dapat bercampur dengan air dan tidak bercampur dalam minyak. Hasil pengujian dari formula 1,2,3 dan 4 dapat disimpulkan bahwa tipe krim adalah M/A atau minyak dalam air dengan metode pewarnaan yaitu bercampur dengan metilen *blue* dan tidak bercampur dengan sudan III.

9.4 Hasil uji *pH* krim. Uji *pH* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar *pH* krim yang dihasilkan serta perubahan selama penyimpanan. Krim tabir surya daun stroberi kontrol positif, formula 1, 2, 3 dan 4 diuji *pH* menggunakan *pH* meter pada minggu ke 0 atau pada hari dimana krim selesai di buat kemudian diuji lagi setelah 3 minggu penyimpanan pada suhu ruangan. Hasil uji *pH* dapat dilihat di tabel 19.

Tabel 19. Hasil uji *pH* pada minggu 0 dan minggu 3

Formula	<i>pH</i>	
	Minggu 0	Minggu 3
I	8,06 ± 0,006	8,06 ± 0,006
II	8,06 ± 0,006	8,07 ± 0,006
III	8,08 ± 0,006	8,08 ± 0,006
IV	8,17 ± 0,01	8,15 ± 0,006
Kontrol positif	7,99 ± 0,01	7,96 ± 0,05

Keterangan :

Kontrol positif : krim tabir surya emina

Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %

Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %

Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %

Formula IV : krim tabir surya tanpa ekstrak etanol daun stroberi (kontrol negatif)

Hasil pengujian *pH* sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dapat dilihat bahwa semua formula memiliki nilai *pH* yang berbeda tetapi tidak signifikan. Secara fisiologis *pH* yang aman untuk sediaan topikal adalah rentan

4,5 -6,5, tetapi kisaran nilai pH yang terdapat pada SNI 16-4399- 1996 sebagai syarat mutu pelembab kulit 4,5-8,0 (Yumas 2016). Sediaan topikal yang diaplikasikan diatas permukaan kulit harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4-8 (Shukry & Gadha 2013), berdasarkan hal tersebut hasil uji nilai pH memenuhi syarat, sehingga tidak menyebabkan iritasi pada kulit karena nilai pH yang dihasilkan masih dalam batas rentan nilai pH kulit.

9.5 Hasil uji viskositas krim. Uji viskositas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa kental krim yang dihasilkan. Kontrol positif, formula 1, 2, 3 dan 4 diuji viskositas menggunakan viskotester VT-04. Hasil pengamatan uji viskositas sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Hasil uji viskositas sediaan krim

Formula	Viskositas (dPa.s)	
	Minggu 0	Minggu 3
I	303,33 ± 5,77	250 ± 10
II	303,33 ± 5,77	246,67 ± 5,77
III	303,33 ± 5,77	253,33 ± 5,77
IV	253,33 ± 5,77	203,33 ± 5,77

Keterangan :

Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %

Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %

Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %

Formula IV : krim tabir surya anpa ekstrak etanol daun stroberi (kontrol negatif)

Hasil pengujian viskositas sediaan krim tabir surya pada formula 4 atau kontrol negatif memiliki nilai viskositas yang rendah sedangkan formula 1, 2, dan 3 memiliki viskositas yang sama jadi penambahan konsentrasi ekstrak etanol daun stroberi yang banyak tidak berpengaruh pada nilai viskositas. Penambahan ekstrak berpengaruh dengan menaikkan nilai viskositas tetapi semakin banyak ekstrak tidak mempengaruhi nilai viskositas. Viskositas sediaan topikal yang dapat diterima adalah 50-1000 dPas (Puspitasari *et al* 2018), berdasarkan hal tersebut baik di minggu ke 0 maupun di minggu ke 3 nilai viskositas masih bisa diterima.

Penurunan viskositas pada pengujian minggu ke 0 dan minggu ke 3 pada keempat formula sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi disebabkan oleh faktor penyimpanan, yakni suhu dan tekanan. Kenaikan suhu dapat

menyebabkan degradasi basis dan gaya antar atom berkurang, sehingga menyebabkan tarikan antar atom yang satu dengan yang lain melemah yang menyebabkan nilai viskositas menurun.

Menurut hasil statistik dengan menggunakan *Kolmogrov-smirnov* menyatakan bahwa data viskositas krim terdistribusi normal baik pada minggu ke 0 maupun minggu ke 3 kemudian di lanjutkan dengan uji anova dua jalan . Hasil analisa data menggunakan anova didapatkan bahwa formula 1,2 dan 3 memiliki nilai viskositas yang berbeda tetapi tidak signifikan baik di minggu 0 maupun minggu 3, kontrol negatif memiliki nilai viskositas yang berbeda secara signifikan dengan ketiga formula yang berarti bahwa penambahan ekstrak etanol daun stroberi dalam setiap formula sangat berpengaruh terhadap viskositas sediaan krim.

9.6 Hasil uji daya lekat krim. Uji daya lekat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan krim melekat dikulit. Krim yang memiliki daya lekat yang tinggi akan melekat lama di kulit, sebaliknya krim yang memiliki daya lekat yang rendah akan cepat hilang dari kulit. Formula 1, 2, 3, dan 4 dilakukan pengujian daya lekat pada minggu ke-0 atau hari dimana krim tersebut dibuat kemudian diuji lagi pada minggu ke-3. Hasil uji daya lekat sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 21. Hasil uji daya lekat sediaan krim

Formula	Daya Lekat (detik)	
	Minggu 0	Minggu 3
I	2,29 ± 0,01	2,26 ± 0,01
II	2,29 ± 0,01	2,26 ± 0,006
III	2,30 ± 0,01	2,26 ± 0,006
IV	2,29 ± 0,01	2,26 ± 0,006

Keterangan :

- Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %
- Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %
- Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %
- Formula IV : krim tabir surya anpa ekstrak etanol daun stroberi (kontrol negatif)

Persyaratan daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik (Rachmalia et al., 2016). Hasil uji daya lekat dari keempat formula baik di minggu 0 dan minggu 3 kurang dari 4 detik sehingga tidak memenuhi syarat, hal ini disebabkan oleh adanya penambahan ekstrak yang sedikit sehingga membuat daya lekat yang dihasilkan rendah.

Hasil uji daya lekat sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi pada empat formula sediaan mengalami penurunan pada minggu 3. Penurunan viskositas pada sediaan krim disebabkan nilai uji viskositas berbanding lurus dengan uji daya lekat, jika viskositas tinggi maka daya lekat juga akan besar begitu juga sebaliknya.

Daya lekat empat formula sediaan krim berbeda-beda tetapi tidak signifikan meskipun konsentrasi ekstrak etanol daun stroberi yang berbeda-beda setiap formulanya. Konsentrasi ekstrak etanol daun stroberi yang ditambahkan tidak mempengaruhi perbedaan daya lekat, hal ini berbanding lurus dengan nilai viskositas.

Menurut hasil statistik dengan menggunakan uji *kolmogrov-smirnov* menyatakan bahwa data daya lekat krim terdistribusi normal baik pada minggu ke 0 maupun minggu ke 3, kemudian dilanjutkan dengan uji *anova* dua jalan. Hasil analisis data menggunakan *anova* didapatkan bahwa ke empat formula menghasilkan nilai yang homogen atau tidak berbeda secara signifikan yang berarti bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun stroberi dalam setiap formula tidak memiliki pengaruh terhadap daya lekat yang dapat dikatakan bahwa daya lekat berbanding lurus dengan viskositas.

9.7 Hasil uji daya sebar krim. Uji daya sebar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan krim dalam menyebar pada permukaan kulit. Formula 1, 2, 3 dan 4 dilakukan pengujian daya lekat pada minggu ke-0 atau hari dimana krim tersebut dibuat kemudian diuji lagi pada minggu ke-3. Sediaan krim yang baik adalah sediaan krim yang memiliki daya sebar yang luas, mudah dicuci dan dapat diabsorpsi oleh kulit. Hasil pengukuran daya sebar krim dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Hasil uji daya sebar sediaan krim

Formula	Beban (gram)	Minggu 0	Minggu 3
F1	49,3192	3,01 ± 0,04	2,91 ± 0,04
	99,3193	3,46 ± 0,04	3,23 ± 0,03
	149,3193	3,88 ± 0,07	3,75 ± 0,03
	199,3193	4,24 ± 0,04	4,15 ± 0,03
F2	49,3192	2,93 ± 0,03	2,83 ± 0,03
	99,3193	3,39 ± 0,04	3,14 ± 0,04
	149,3193	3,83 ± 0,03	3,73 ± 0,05
	199,3193	4,09 ± 0,04	4,00 ± 0,03
F3	49,3192	3,1 ± 0,05	2,91 ± 0,02
	99,3193	3,73 ± 0,03	3,53 ± 0,03
	149,3193	4,11 ± 0,04	3,91 ± 0,05
	199,3193	4,61 ± 0,04	4,51 ± 0,04
F4 (K-)	49,3192	3,19 ± 0,04	3,04 ± 0,04
	99,3193	4,01 ± 0,01	3,88 ± 0,05
	149,3193	4,79 ± 0,01	4,61 ± 0,04
	199,3193	5,08 ± 0,03	4,90 ± 0,03

Keterangan :

Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %

Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %

Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %

Formula IV : krim tabir surya anpa ekstrak etanol daun stroberi (kontrol negatif)

Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal adalah 5-7 cm (Rachmalia et al., 2016). Hasil pengukuran daya sebar menunjukkan bahwa semua formula tidak memenuhi persyaratan kecuali formula 4 dengan beban 199,3193. Hasil pengukuran daya sebar krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dapat dilihat bahwa nilai daya sebar setiap formula berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun stroberi disetiap formulanya. Daya sebar suatu krim akan lebih besar jika krim tersebut memiliki konsistensi yang cair dan daya sebar krim akan lebih kecil jika konsistensi krim sangat kental. Daya sebar krim berbanding terbalik dengan viskositas krim, semakin rendah nilai daya sebar maka viskositasnya semakin tinggi begitu pula sebaliknya, semakin tinggi nilai daya sebar maka viskositasnya semakin rendah.

9.8 Hasil uji stabilitas sediaan krim. Pengujian stabilitas krim dilakukan untuk mengetahui stabilitas sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi yang diberikan perlakuan dengan penyimpanan pada suhu yang berbeda-beda. Metode pengujian yang digunakan adalah metode *cycling test* yaitu dengan menyimpan sediaan pada suhu 4⁰C selama 24 jam kemudian dipindahkan pada

suhu 40⁰C selama 24 jam, perpindahan dari suhu 4⁰C menuju 40⁰C dihitung satu siklus. Uji stabilitas ini dilakukan sebanyak 6 siklus percobaan, setelah itu baru diuji kembali organoleptis krim, *pH* krim, dan viskositas krim.

9.8.1 Hasil uji organoleptis. Uji organoleptis dilakukan dengan cara melihat secara visual ada tidaknya perubahan yang terjadi pada sediaan krim setelah dilakukan uji *cycling test*. Hasil uji stabilitas pada organoleptis sediaan krim dapat dilihat pada tabel 24.

Tabel 23. Hasil uji stabilitas pada organoleptis sediaan krim

Siklus	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV
1	•	•	•	•
2	•	•	•	•
3	•	•	•	•
4	•	•	•	•
5	•	•	•	•

Keterangan

- : tidak terjadi pemisahan dengan basis
- Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %
- Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %
- Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %
- Formula IV : krim tabir surya anpa ekstrak etanol daun stroberi (kontrol negatif)

Hasil uji stabilitas yang dilihat dari organoleptis sediaan krim setelah diberlakukan metode *cycling test* selama 6 siklus menyatakan bahwa keempat formula krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi tidak mengalami pemisahan. Hal ini berarti bahwa dari segi organoleptis keempat formula krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dinyatakan stabil.

9.8.2 Hasil uji *pH*. Uji stabilitas selanjutnya dilakukan pada pengujian *pH*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perubahan *pH* pada sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi sebelum dan sesudah diberlakukan dengan metode *cycling test*. Hasil uji stabilitas pada bagian *pH* sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dapat dilihat pada tabel 25.

Tabel 24. Hasil uji stabilitas pada *pH* sediaan krim

Formula	<i>pH</i>	
	Hari Sebelum	Hari Sesudah
F1	8,06 ± 0,006	8,08 ± 0,006
F2	8,06 ± 0,006	8,07 ± 0,01
F3	8,08 ± 0,006	8,07 ± 0,012
F4	8,17 ± 0,01	8,10 ± 0,006

Keterangan

- Hari sebelum : Waktu sebelum diberlakukannya metode *cycling test*
- Hari sesudah : Waktu sesudah diberlakukannya metode *cycling test*
- Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 gram
- Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 gram
- Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 gram
- Formula IV : krim tanpa daun stroberi (kontrol negatif)

Hasil pengujian kestabilan *pH* dengan metode *cycling test* dapat dinyatakan bahwa nilai *pH* keempat formula sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi mengalami perubahan tetapi tidak secara signifikan. Hal ini berarti bahwa dari segi *pH* keempat formula krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dinyatakan stabil.

9.8.3 Hasil uji viskositas. Uji stabilitas selanjutnya yakni pengujian stabilitas terhadap sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dengan metode *cycling test*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kestabilan viskositas krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi. Hasil pengujian viskositas krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi dapat dilihat pada tabel 26.

Tabel 25. Hasil uji stabilitas pada viskositas sediaan krim

Formula	Viskositas	
	H Sebelum	H Sesudah
F1	303,33 ± 5,77	146,67 ± 5,77
F2	303,33 ± 5,77	153,33 ± 5,77
F3	303,33 ± 5,77	146,67 ± 5,77
F4	253,33 ± 5,77	103,33 ± 5,77

Keterangan

H sebelum

: Waktu sebelum diberlakukannya metode *cycling test*

H sesudah

: Waktu sesudah diberlakukannya metode *cycling test*

Formula I

: krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 gram

Formula II

: krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 gram

Formula III

: krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 gram

Formula IV

: krim tanpa daun stroberi (kontrol negatif)

Hasil pengujian viskositas krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi setelah diterapkan metode *cycling test* menyatakan bahwa viskositas sediaan krim mengalami penurunan pada seluruh formula. Hal tersebut disebabkan oleh adanya perlakuan berupa perubahan suhu dari 40⁰C menjadi 4⁰C selama 6 siklus terhadap sediaan krim tabir surya ekstrak etanol daun stroberi. Perubahan suhu pada saat penyimpanan dapat mempengaruhi viskositas krim, menurut persamaan Arrhenius, viskositas berbanding terbalik dengan suhu. Semakin tinggi suhu maka semakin kecil nilai viskositas.

10. Hasil pengujian SPF krim daun stroberi

10.1 Hasil Preparasi sampel. Preparasi sampel dilakukan dengan cara menimbang 0,5 gram sampel dilarutkan dalam 10 ml etanol pro analisis kemudian diultrasonifikasi selama 5 menit, setelah itu disaring menggunakan kertas saring lalu dibaca dalam spektrofotometri Uv-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm.

10.2 Hasil penentuan nilai SPF. Hasil nilai SPF yang sudah dihitung dalam persamaan mansur dapat dilihat pada tabel 26. Penentuan nilai SPF dilakukan secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri Uv-Vis. Metode penghitungan nilai SPF menggunakan persamaan mansur yang dapat dilihat dalam persamaan 1.

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

Keterangan :

CF :faktor koreksi (10)
EE : spektrum efek eritema
I : intensitas cahaya
Abs : absorbansi sampel
 Nilai *EE x I* : nilai konstan dan telah ditetapkan

Tabel 26. Hasil penentuan nilai SPF krim daun stroberi

Formula	Nilai SPF	Rata-rata	sd	Rata-rata ± sd
F1	21,14518	21,3190467	0,3028102	21,32 ± 0,30
	21,14326			
	21,6687			
F2	36,05999	36,0631133	0,0220714	36,06 ± 0,02
	36,08658			
	36,04277			
F3	41,18898	41,1963233	0,0718370	41,20 ± 0,072
	41,12844			
	41,27155			
F4 (K-)	0,816337	0,8327513	0,0144821	0,83 ± 0,01
	0,838191			
	0,843726			
K+	39,19939	39,13313667	0,125325754	39,13 ± 0,13
	38,98859			
	39,21143			
ekstrak	52,14064	52,39307667	0,293824407	52,39 ± 0,29
	52,32298			
	52,71561			

Keterangan :

Formula I : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %
 Formula II : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %
 Formula III : krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %
 Formula IV : krim tabir surya anpa ekstrak etanol daun stroberi (kontrol negatif)
 Kontrol positif : krim tabir surya emina
 Ekstrak : ekstrak kental daun stroberi

Produk tabir surya dibuat dengan tujuan untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV yang disebabkan oleh sinar matahari. Produk tabir surya memiliki 2 mekanisme yaitu secara fisik memiliki fungsi memantulkan radiasi sinar UV dan secara kimia yaitu menyerab radiasi sinar UV. Aktivitas tabir surya dapat diketahui melalui nilai SPF, nilai SPF menyatakan ketahanan atau seberapa

lama kulit seseorang berada di bawah sinar matahari tanpa mengalami eritema (Shovyana & Zulkarnain 2013).

Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa nilai SPF kontrol negatif sebesar $0,83 \pm 0,01$ hal ini menunjukkan bahwa kontrol negatif tidak memiliki kemampuan sebagai tabir surya. Nilai SPF dari formula 1,2, dan 3 berturut-turut yaitu $21,32 \pm 0,30$; $36,06 \pm 0,02$ dan $41,20$; hal ini membuktikan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak etanol daun stroberi maka semakin besar pula nilai SPF yang dihasilkan. Nilai SPF yang dihasilkan oleh ekstrak etanol daun stroberi sebesar $52,39 \pm 0,29$. Ekstrak daun stroberi memiliki aktivitas sebagai tabir surya karena mengandung gugus flavonoid. Flavonid tergolong senyawa fenol (C_6H_5OH) dimana yang mendasari semua golongan dari senyawa tersebut berupa cincin aromatik benzena. Senyawa fenolik memiliki ikatan yang saling berkonjugasi dalam inti benzena dimana saat terkena sinar UV akan terjadi resonansi dengan cara transfer elektron. Adanya kesamaan sistem konjugasi pada senyawa fenolik dan senyawa kimia yang biasanya terkandung didalam tabir surya menyebabkan senyawa ini berpotensi sebagai *photoprotective*. Senyawa fenolik seperti flavonoid merupakan salah satu antioksidan kuat yang dapat mengikat ion logam yang diduga mampu mencegah efek bahaya dari sinar UV atau setidaknya mampu mengurangi kerusakan kulit (Marpaung 2015). Radiasi sinar UV yang diserap selama terkena pancaran sinar UV menyebabkan molekulnya tereksitasi menjadi bentuk yang memiliki energi lebih besar dan ketika molekul ini kembali ke keadaan awal, energi diemisikan dalam bentuk yang lebih rendah daripada energi yang diserap sehingga dapat memberikan aktivitas tabir surya (Karina 2015). Nilai SPF yang dihasilkan kontrol positif yaitu emina sunscreen adalah $39,13 \pm 0,13$. Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari produk pasaran yaitu emina *sunscreen* yang tertera label nilai SPF sebesar 30 PA ++, nilai SPF yang tinggi karena kandungan hydroxylbenzoyl hexyl benzoate. Hydroxylbenzoyl hexyl benzoate memiliki fungsi sebagai UV filter dan UV absorben hal ini disebabkan karena adanya ikatan rangkap terkonjugasi. Nilai SPF yang dihasilkan berbeda secara signifikan dengan yang tertera dalam label.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS, pada data kolmogorov smirnov menyatakan bahwa nilai SPF Formula 1, 2,3, 4 (kontrol negatif),ekstrak dan kontrol positif terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji anova *one way* untuk melihat perbedaan antara nilai SPF Formula 1, 2,3, 4 (kontrol negatif),ekstrak dan kontrol positif. Hasil uji anova *one way* menunjukkan bahwa Formula 1,2,3,4 (kontrol negatif), ekstrak dan kontrol positif memiliki nilai SPF yang berbeda secara signifikan.

11. Hasil penentuan aktivitas tabir surya secara *in vivo*

11.1 Hasil perlakuan hewan uji. Hewan uji yang digunakan adalah kelinci putih *new zealand* berumur 2-3 bulan. Kelinci yang dipilih adalah kelinci betina yang diharapkan memiliki kesensitifitasan yang bagus atau sangat sensitif daripada kelinci jantan. Kelinci yang dipilih merupakan kelinci yang masih sehat dengan bulu putih, tidak memiliki kutu, telinga panjang berwarna merah jambu dan mata berwarna merah. Kelinci terdiri dari 5 kelompok masing-masing kelompok diberi 6 perlakuan yaitu formula 1,2,3, 4 (kontrol negatif), kontrol positif dan kontrol normal. Kelinci sebelum diberikan perlakuan diadaptasikan selama 2 minggu. Perlakuan dilakukan selama 48 jam disinari lampu exotera UV B 150 13 watt dengan jarak 30 cm.

11.2 Hasil perhitungan luas eritema. Uji eritema pada kelinci dilakukan untuk mengetahui keamanan dari sediaan sebelum digunakan kepada manusia atau sebagai uji pra klinis. Eritema atau iritasi yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh keadaan fisiologis dari hewan uji, karena kulit merupakan barier utama yang mempertahankan tubuh dari patogen atau senyawa asing dengan proses imunologik. Hasil perhitungan luas eritema dapat dilihat pada tabel 28.

Tabel 27. Hasil perhitungan luas eritema

Kelompok	Luas eritema (mm)		Skor eritema	
	24 jam	48 jam	24 jam	48 jam
1	-	-	0	0
2	-	-	0	0
3	-	-	0	0
4	-	-	0	0
5	-	-	0	0
6	7,2 ± 0,41	8,4 ± 0,26	1	1

Keterangan :

- 1 : Kontrol negatif (krim tabir surya tanpa ekstrak etanol daun stroberi)
- 2 : Kontrol positif (krim tabir surya emina)
- 3 : Formula I (krim dengan daun stroberi sebanyak 0,125 %)
- 4 : Formula II (krim dengan daun stroberi sebanyak 0,250 %)
- 5 : Formula III (krim dengan daun stroberi sebanyak 0,500 %)
- 6 : Kontrol normal (tanpa perlakuan)

Hasil pengukuran luas eritema kemudian diberi skor 0 sampai 4 berdasarkan ukuran luas eritema. Berdasarkan hasil yang didapat formula 1,2,3, 4 dan kontrol positif tidak menimbulkan iritasi maupun eritema sehingga dapat dikatakan bahwa sediaan aman digunakan dan memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan kategori proteksi ultra yang mampu melindungi kulit dari paparan sinar dari paparan sinar UV yang ditimbulkan dari lampu exotera. Kontrol normal atau yang tidak diberi perlakuan menimbulkan eritema dengan skor 1 karena kurang dari 25 mm yang menyatakan eritema sangat sedikit.