

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Penetapan Nilai SPF Isolat Metil Sinamat

Aktivitas tabir surya isolat metil sinamat ditentukan dengan pengukuran nilai SPF. Pengukuran nilai SPF dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visibel pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval pengukuran 5 nm. Pengukuran SPF pada isolat metil sinamat dilakukan dengan menggunakan 5 konsentrasi yaitu 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm, dan 5000 ppm. Hasil nilai SPF isolat metil sinamat dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Nilai SPF Isolat Metil Sinamat

Konsentrasi (ppm)	$EE \times I \times Abs$	SPF	Keterangan
1000	3,109	31,09	Proteksi Ultra
2000	3,254	32,54	Proteksi Ultra
3000	3,329	33,29	Proteksi Ultra
4000	3,326	33,26	Proteksi Ultra
5000	3,349	33,49	Proteksi Ultra

Hasil pada tabel 4.1 menunjukkan nilai SPF pada konsentrasi 1000 ppm sebesar 31,09; konsentrasi 2000 ppm sebesar 32,54; konsentrasi 3000 ppm sebesar 33,29; konsentrasi 4000 ppm sebesar 33,26; dan konsentrasi 5000 ppm sebesar 33,49. Hasil tersebut menunjukkan isolat metil sinamat memiliki aktivitas tabir surya yang termasuk ke dalam kategori proteksi ultra. Nilai SPF menunjukkan semakin tinggi konsentrasi isolat metil sinamat, maka aktivitas tabir surya akan semakin meningkat. Metil sinamat dapat memberikan serapan pada sinar UV karena memiliki gugus kromofor sehingga dapat memberikan aktivitas tabir surya (Karina, 2015). Semakin tinggi nilai SPF yang diperoleh, maka semakin efektif melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV.

4.2 Hasil Sediaan Krim Tabir Surya Isolat Metil Sinamat

Pada penelitian ini isolat metil sinamat digunakan sebagai zat aktif pada sediaan krim tabir surya. Formula krim tabir surya mengandung asam stearat dan setil alkohol yang berfungsi sebagai basis krim dan emulgator pada fase minyak, sedangkan TEA berfungsi sebagai emulgator pada fase air. Kombinasi asam stearat dan TEA akan membentuk garam TEA stearat yang merupakan anionik dan menghasilkan butiran halus sehingga menstabilkan emulsi tipe minyak dalam air (Murdiana dkk., 2022). Konsentrasi isolat metil sinamat yang digunakan pada pembuatan krim tabir surya yaitu sebesar 0,5%.

Pada pembuatan krim terdapat 2 fase yaitu fase minyak (asam stearat, setil alkohol, dan propil paraben) dan fase air (gliserin, TEA (trietanolamin), metil paraben dan akuades). Fase minyak dan fase air kemudian dilebur pada suhu 70°C. Peleburan fase minyak dan fase air pada suhu 70°C karena suhu ini merupakan titik leleh tertinggi untuk meleburkan asam stearat dalam fase minyak. Jika suhu peleburan fase minyak dan fase air tidak sama maka dapat menyebabkan beberapa bahan dari fase minyak menjadi padat kembali, sehingga akan terjadi pemisahan antara fase minyak dan fase air (Artanti & Fara, 2022).

4.3 Penetapan Nilai SPF Sediaan Krim Tabir Surya

Pengujian nilai SPF krim tabir surya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visibel. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai SPF atau aktivitas tabir surya isolat metil sinamat setelah dibuat sediaan krim. Suatu sediaan tabir surya dikatakan memiliki efektivitas yang baik apabila memiliki nilai SPF yang tinggi. Hasil nilai SPF sediaan krim tabir surya F0, F1, dan F2 dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Nilai SPF Krim Tabir Surya

Sediaan	Pengamatan Nilai SPF pada Hari Ke-			
	0	Keterangan	28	Keterangan
F0A	0,30	Tidak Ada Proteksi	0	Tidak Ada Proteksi
F0B	0,86	Tidak Ada Proteksi	0	Tidak Ada Proteksi
F1	16,34	Proteksi Ultra	13,87	Proteksi Maksimal
F2	16,24	Proteksi Ultra	17,02	Proteksi Ultra

Keterangan: F0A : Basis F1
F0B : Basis F2

Hasil pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa F0A dan F0B (basis) tidak memiliki aktivitas tabir surya, sedangkan pada F1 dan F2 yang mengandung isolat metil sinamat memiliki aktivitas tabir surya. Metil sinamat merupakan salah satu ester dari turunan sinamat yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi dan akan mengalami resonansi selama terkena pancaran sinar UV sehingga dapat berkhasiat sebagai tabir surya (Karina, 2015). Pada sediaan F1 diperoleh nilai SPF pada hari ke-0 sebesar 16,34 dan hari ke-28 sebesar 13,87. Sedangkan pada sediaan F2 diperoleh nilai SPF pada hari ke-0 sebesar 16,24 dan pada hari ke-28 sebesar 17,02. Sediaan F1 menunjukkan terjadinya penurunan nilai SPF pada hari ke-28, sedangkan sediaan F2 menunjukkan terjadinya peningkatan pada hari ke-28.

4.4 Evaluasi Fisik Sediaan Krim Isolat Metil Sinamat

4.4.1 Hasil Pengujian Organoleptis Krim Tabir Surya

Pengujian organoleptis dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik sediaan krim tabir surya yang terdiri dari pengamatan bentuk, bau, dan warna. Hasil pengamatan organoleptis dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Organoleptis Krim Tabir Surya

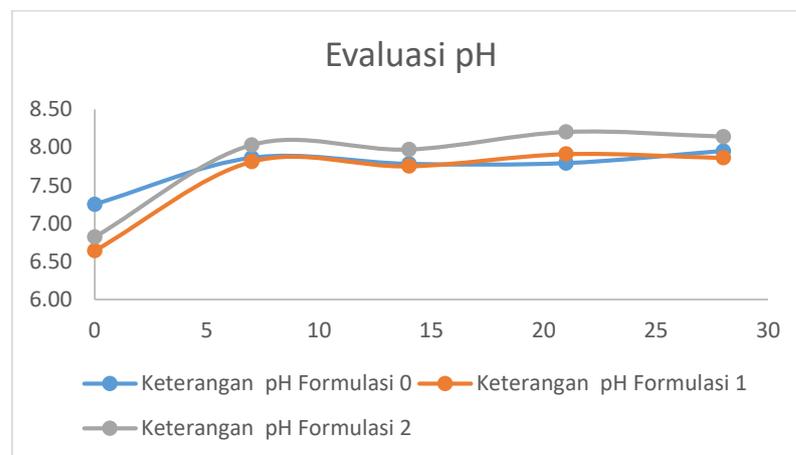
Sediaan	Keterangan	Pengamatan pada Hari Ke-				
		0	7	14	21	28
F0	Bentuk	SS	SS	SS	SS	SS
	Bau	BK	BK	BK	BK	BK
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
F1	Bentuk	SS	SS	SS	SS	SS
	Bau	BK	BK	BK	BK	BK
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
F2	Bentuk	SS	SS	SS	SS	SS
	Bau	BK	BK	BK	BK	BK
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih

Keterangan : SS : Semi Solid
BK : Bau Khas

Hasil pengujian organoleptis pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa sediaan krim tabir surya memiliki bentuk semi solid, bau khas, dan berwarna putih. Sediaan krim tabir surya selama penyimpanan 28 hari tidak mengalami perubahan pada bentuk, bau, dan warna. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan krim tabir surya stabil secara organoleptis selama penyimpanan 28 hari.

4.4.2 Hasil Pengujian pH Krim Tabir Surya

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui pH sediaan krim tabir surya selama penyimpanan 28 hari. Menurut SNI 16-4399-1996 syarat pH sediaan tabir surya yaitu 4,5-8,0. Kulit dapat beradaptasi dengan baik saat berinteraksi dengan bahan yang memiliki nilai pH 4,5-8,0 sehingga saat digunakan krim tidak menimbulkan efek iritasi dan kulit kering (Artanti & Fara, 2022). Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil Nilai pH Sediaan Krim Tabir Surya

Hasil pada gambar 4.1-4.3 menunjukkan bahwa pengukuran pH sediaan F0 pada hari ke-0 sebesar 7,25; hari ke-7 sebesar 7,86; hari ke-14 sebesar 7,78; hari ke-21 sebesar 7,79; dan hari ke-28 sebesar 7,95. Sedangkan pengukuran pH sediaan F1 pada hari ke-0 sebesar 6,64; hari ke-7 sebesar 7,81; hari ke-14 sebesar 7,75; hari ke-21 sebesar 7,91; dan hari ke-28 sebesar 7,86. Dan pengukuran pH sediaan F2 pada hari ke-0 sebesar 6,28; hari ke-7 sebesar 8,03; hari ke-14 sebesar 7,97; hari ke-21 sebesar 8,20; dan hari ke-28 sebesar 8,14. Sediaan F0, F1, dan F2 menunjukkan terjadinya peningkatan pH, tetapi pada sediaan F0 dan F1 nilai pH masih berada dalam rentang persyaratan, sedangkan pada F2 nilai pH melebihi persyaratan. Peningkatan pH pada krim dapat disebabkan oleh penambahan trietanolamin, karena trietanolamin bersifat basa yang memiliki nilai pH sebesar 10,5. Trietanolamin jika dikombinasikan dengan asam stearat akan menghasilkan sabun anionik dengan pH 8, sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan konsentrasi trietanolamin dapat mempengaruhi pH basis krim (Sari dkk., 2021). Jika krim terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan jika krim terlalu asam akan menyebabkan iritasi pada kulit (Murdiana dkk., 2022).

4.4.3 Hasil Pengujian Homogenitas Krim Tabir Surya

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui ketercampuran bahan pada sediaan krim tabir surya. Hasil pengujian homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Homogenitas Krim Tabir Surya

Sediaan	Pengamatan pada Hari Ke-				
	0	7	14	21	28
F0	H	H	H	H	H
F1	H	H	H	H	H
F2	H	H	H	H	H

Keterangan : H : Homogen

Hasil pada tabel 4.4 pengujian homogenitas sediaan F0, F1, dan F2 menunjukkan sediaan yang homogen selama penyimpanan 28 hari. Sediaan dinyatakan homogen apabila memiliki warna dan tekstur yang merata serta tidak menggumpal. Hal ini terjadi karena proses peleburan dan pencampuran fase minyak dan fase air berlangsung secara sempurna. Krim yang homogen menunjukkan tercampurnya komponen minyak dan air dengan baik, sehingga bentuk krim menjadi stabil dan tidak menggumpal ataupun terpisah.

4.4.4 Hasil Pengujian Viskositas Krim Tabir Surya

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan krim tabir surya. Berdasarkan SNI persyaratan viskositas pada krim berada dalam rentang 2.000-50.000 cps. Hasil pengujian viskositas pada krim tabir surya dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Viskositas Krim Tabir Surya

Sediaan	Kecepatan (rpm)	Pengamatan pada Hari Ke-				
		0 (cps)	7 (cps)	14 (cps)	21 (cps)	28 (cps)
F0	6	46333	21333	21667	24833	19333
	12	38167	24833	18583	23500	17250
F1	6	32333	32333	28167	30500	21833
	12	34333	32667	29667	29333	25667
F2	6	38167	20333	26000	31000	22000
	12	30000	23167	22833	29000	21833

Hasil pada tabel 4.5 viskositas krim tabir surya F0, F1, dan F2 menunjukkan hasil yang masih berada dalam rentang persyaratan yaitu berkisar 2.000-50.000 cps. Selama penyimpanan 28 hari sediaan F0, F1, dan F2 menunjukkan viskositas yang masih dalam rentang persyaratan. Viskositas sediaan krim yang baik jika konsistensi sediaan krim tidak terlalu kental dan tidak terlalu encer. Viskositas dapat dipengaruhi oleh lama pengadukan dalam pembuatan, sehingga semakin lama pengadukan maka nilai viskositas sediaan semakin meningkat. Selain itu penggunaan asam stearat dapat meningkatkan viskositas krim karena salah satu fungsinya yaitu sebagai *stiffening agent* yang akan membentuk massa krim (Sari dkk., 2021).

4.4.5 Hasil Pengujian Daya Sebar Krim Tabir Surya

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran krim pada saat diaplikasikan. Pada pengujian daya sebar menggunakan alat daya sebar dengan memberikan beban seberat 250 gram. Persyaratan daya sebar yang baik yaitu berkisar 5-7 cm. Hasil pengujian daya sebar dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Daya Sebar Krim Tabir Surya

Sediaan	Pengamatan Daya Sebar pada Hari Ke-				
	0 (cm)	7 (cm)	14 (cm)	21 (cm)	28 (cm)
F0	5	5,3	5,3	5,1	5,4
F1	5	5	5,2	5	5,5
F2	5	5,2	5,2	5	5,5

Hasil pada tabel 4.6 sediaan F0, F1, dan F2 menunjukkan hasil daya sebar krim tabir surya masih berada dalam rentang 5-7 cm sesuai dengan

persyaratan. Dapat disimpulkan daya sebar sediaan krim tabir surya memenuhi persyaratan selama penyimpanan 28 hari. Penggunaan asam stearat dan setil alkohol pada pembuatan krim dapat meningkatkan konsistensi krim yang dapat membuat sediaan krim semakin kental sedangkan penggunaan trietanolamin dapat membuat konsistensi sediaan krim menjadi lebih encer sehingga penggunaan kombinasi bahan ini dapat menghasilkan basis krim dengan daya sebar yang baik (Sari dkk., 2021).

4.4.6 Hasil Pengujian Daya Lekat Krim Tabir Surya

Pengujian daya lekat dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sediaan untuk melekat pada kulit. Daya lekat yang baik yaitu > 4 detik. Daya lekat mempengaruhi daya kerja obat, semakin lama waktu melekat maka semakin lama daya kerja obat (Murdiana dkk., 2022). Hasil pengujian daya lekat dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Daya Lekat Krim Tabir Surya

Sediaan	Pengamatan Daya Lekat pada Hari Ke-				
	0 (detik)	7 (detik)	14 (detik)	21 (detik)	28 (detik)
F0	9,7	14,7	20	16,7	17
F1	31,3	10,7	16	11	18,7
F2	33,3	12,7	17,7	18	25,3

Hasil pada tabel 4.7 sediaan F0, F1, dan F2 menunjukkan bahwa krim tabir surya memenuhi persyaratan yaitu lebih dari 4 detik. Sediaan F0, F1, dan F2 menunjukkan daya lekat yang masih dalam rentang persyaratan selama penyimpanan 28 hari. Semakin besar nilai daya lekat maka akan semakin baik karena dapat memungkinkan zat aktif terabsorpsi seluruhnya. Penggunaan asam stearat dan setil alkohol yang memiliki fungsi sebagai *stiffening agent* yang dikombinasikan dengan trietanolamin akan membentuk massa krim dengan konsistensi yang padat dan akan berpengaruh pada viskositas (Sari dkk., 2021).

4.4.7 Hasil Pengujian Tipe Emulsi Krim pada Krim Tabir Surya

Pengujian tipe emulsi krim dilakukan untuk mengetahui tipe emulsi krim pada sediaan tabir surya. Terdapat 2 tipe emulsi krim yaitu tipe minyak dalam air (M/A) dan tipe air dalam minyak (A/M). Hasil pengujian tipe emulsi krim dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Tipe Emulsi Krim Tabir Surya

Sediaan	Pengamatan pada Hari Ke-				
	0	7	14	21	28
F0	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A
F1	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A
F2	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A

Keterangan: M/A : Minyak dalam Air

Hasil pada tabel 4.8 menunjukkan bahwa sediaan krim tabir surya memiliki tipe minyak dalam air (M/A) dan stabil dalam penyimpanan selama 28 hari. Tipe krim minyak dalam air ditandai dengan terdispersinya metilen biru secara merata. Krim M/A ini merupakan tipe krim yang sering dipilih karena mudah diaplikasikan pada kulit dan mudah untuk dibersihkan.

4.5 Evaluasi Stabilitas Krim Tabir Surya

Pengujian stabilitas dilakukan pada kondisi berbeda yang ditunjukkan untuk melihat adanya perubahan pada kondisi penyimpanan tersebut. Dalam penelitian ini hanya dilakukan uji stabilitas selama 3 bulan, sediaan krim disimpan dalam *climatic chamber* pada suhu $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dengan kelembapan relatif (RH) $75\% \pm 5\%$. Uji stabilitas sediaan didefinisikan sebagai eksperimen sistematis yang dilakukan terhadap sediaan untuk mengetahui dan menyediakan bukti bagaimana kualitas produk obat berbeda di bawah pengaruh faktor lingkungan yang berbeda seperti suhu, kelembapan, dan cahaya untuk menetapkan waktu simpan sediaan (Shabrina, 2017). Uji stabilitas diawali dengan pembuatan kurva kalibrasi metil sinamat dalam metanol p.a untuk mendapatkan regresi linier. Berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang diperoleh puncak serapan yaitu 261 nm. Panjang gelombang maksimum digunakan untuk pembuatan kurva kalibrasi dan pengukuran larutan uji. Penentuan rentang linieritas dalam penelitian ini menggunakan larutan induk dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm. Dari hasil larutan induk diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y = 0,1282x - 0,0513$ dan R^2 sebesar 0,996. Pada uji stabilitas kadar metil sinamat dilakukan dengan cara sediaan sebanyak 200 mg dilarutkan dengan metanol p.a sampai 10 mL, kemudian di sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Supernatan yang diperoleh diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visibel pada panjang gelombang 261 nm. Serapan yang didapat kemudian dikurangi dengan serapan (basis sediaan) dan disubstitusikan ke persamaan linier yang di peroleh dari kurva kalibrasi untuk mendapatkan nilai kadar metil sinamat. Hasil uji stabilitas krim tabir surya dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Uji Stabilitas Krim Tabir Surya

Sediaan	Kadar Bulan Ke-		
	1 (%)	2 (%)	3 (%)
F1	118,48	104,28	56,42
F2	111,45	108,78	76,14

Hasil pada tabel 4.9 menunjukkan bahwa kadar sediaan F1 pada bulan ke-1 sebesar 118,48% dan sediaan F2 sebesar 111,45%. Pada bulan ke-2 dan ke-3 terjadi penurunan kadar, pada bulan ke-2 kadar sediaan F1 sebesar 104,28% dan sediaan F2 sebesar 108,78%. Sedangkan pada bulan ke-3 kadar sediaan F1 sebesar 56,42% dan F2 sebesar 76,14%. Dari hasil kadar dapat disimpulkan terjadi penurunan kadar dalam sediaan krim tabir surya dimana semakin lama penyimpanan, maka semakin kecil kadar yang tersisa dalam sediaan krim. Terjadi perubahan kadar dapat disebabkan karena pengaruh kelembaban, sifat wadah, penutup dan sifat kemasan bahan selama pengujian stabilitas. Senyawa dapat diterima jika berada pada rentang 80-120% dari kadar yang sebenarnya (Annisa, 2017).

4.6 Evaluasi Angka Lempeng Total dan Angka Kapang Khamir Krim Tabir Surya

Uji Angka Lempeng Total dan Angka Kapang Khamir dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan krim tabir surya tercemar oleh bakteri, kapang dan khamir. Penetapan Angka Kapang Khamir dilakukan untuk menjamin bahwa sediaan tidak mengandung kapang & khamir dalam jumlah yang melebihi batas karena akan mempengaruhi stabilitas dan menurunkan mutu. Uji Angka Lempeng Total menunjukkan jumlah bakteri mesofil dalam tiap-tiap satu ml atau satu gram sampel yang diperiksa (Rahmah dkk., 2021). Penghitungan koloni yang tumbuh pada media untuk Angka Lempeng Total yang mengandung 30-300 koloni dan untuk Angka Kapang Khamir yang mengandung 10-150 koloni (BPOM, 2011). Batas cemaran mikroba angka lempeng total dan angka kapang dan khamir yaitu tidak lebih dari 10^3 koloni/g atau koloni/mL. Hasil uji cemaran mikroba dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Uji ALT dan AKK Krim Tabir Surya

Sediaan	Pengamatan			
	ALT		AKK	
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-2}
F0	84×10^1	213×10^2	185×10^1	235×10^2
F1	11×10^1	89×10^2	164×10^1	121×10^2

Hasil pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa pada sampel F0 dan F1 terdapat pertumbuhan koloni. Berdasarkan dari hasil angka lempeng total dalam 1 gram sediaan krim tabir surya pada pengenceran 10^{-1} yaitu sediaan F0 memiliki jumlah

koloni sebesar 84×10^1 dan sediaan F1 memiliki jumlah koloni sebesar 11×10^1 , yang menunjukkan jumlah koloni masih memenuhi persyaratan karena syarat jumlah koloni pada uji angka lempeng total sebesar tidak lebih dari 10^3 . Sedangkan hasil angka lempeng total pada pengenceran 10^{-2} jumlah koloni sediaan F0 sebesar 213×10^2 dan F1 sebesar 89×10^2 , yang menunjukkan jumlah koloni melebihi persyaratan. Dan pada hasil uji angka kapang khamir dalam 1 gram sediaan krim tabir surya menunjukkan jumlah koloni pada pengenceran 10^{-1} sediaan F0 sebesar 185×10^1 dan F1 sebesar 164×10^1 , sedangkan pada pengenceran 10^{-2} jumlah koloni sediaan F0 sebesar 235×10^2 dan F1 sebesar 121×10^2 , menunjukkan jumlah koloni yang melebihi persyaratan.