

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini berjudul optimasi formula krim *pickering* emulsi secara garis besar penelitian ini dimulai dari optimasi formula krim pickering emulsi dengan evaluasi yaitu uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji viskositas, uji stabilitas, uji iritasi, dan aktivitas antioksidan.

4.1.1 Optimasi formula krim pickering emulsi

Pada penelitian ini, dilakukan optimasi formula krim *pickering* emulsi dengan dua jenis emulgator berbeda dan kandungan ekstrak kulit pisang kepok sebagai antioksidan. Krim *Pickering* emulsi dikenal karena stabilitasnya yang tinggi, yang diperoleh melalui partikel padat yang menstabilkan antarmuka minyak dan air. Ekstrak kulit pisang kepok dipilih sebagai bahan aktif karena kandungan antioksidannya yang tinggi, yang memiliki potensi besar dalam melawan radikal bebas dan mencegah kerusakan kulit. Proses optimasi ini melibatkan pengujian berbagai komposisi dan kondisi untuk menentukan formula terbaik yang memberikan stabilitas emulsi, viskositas yang tepat, dan sifat sensorik yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan krim yang tidak hanya stabil secara fisik dan kimia, tetapi juga efektif dalam memberikan perlindungan antioksidan dan kenyamanan penggunaan. Hasil optimasi formula krim pickering emulsi dapat dilihat pada gambar 4 dan 5 dilampiran.

4.1.2 Uji Organoleptis dan Homogenitas

Tabel 4. 1 Hasil Uji Organoleptis

Sediaan	Formula A	Formula B
Warna	Putih kekuningan	Kuning kecoklatan
Aroma	Aroma pisang kepok	Aroma pisang kepok
Bentuk/Tekstur	Lembut dan tidak lengket	Lembut terasa agak berminyak
Homogenitas	Homogen	Homongen

Pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa optimasi formula krim Pickering emulsi dengan ekstrak kulit pisang kepok sebagai antioksidan menghasilkan dua formula yang diuji secara organoleptis. Formula A menunjukkan warna putih kekuningan, sedangkan Formula B juga menunjukkan warna kuning kecoklatan. Kedua formula tersebut memiliki aroma khas yang dihasilkan dari ekstrak kulit pisang kepok, serta tekstur yang lembut dan homogen. Uji organoleptis ini mengindikasikan bahwa baik Formula A maupun Formula B memenuhi kriteria yang diinginkan dari segi warna, aroma, tekstur, dan homogenitas, menunjukkan potensi yang baik untuk digunakan sebagai krim antioksidan yang stabil dan menyenangkan bagi pengguna. Dapat dilihat pada gambar 6 dilampiran.

4.1.3 Hasil Uji pH, Uji Daya Sebar, Uji Viskositas

Uji pH, Daya sebar dan Viskositas dapat dilihat hasilnya pada Table 4.2

Tabel 4. 2 Hasil pemeriksaan pH, Daya Sebar dan Viskositas

Formula	Nilai pH	Nilai Daya sebar (cm)	Nilai Viskositas (cps)
Formula A	6,18	5,5	6912
	6,17	5	6912
	6,18	5,5	6912
Rata-rata	6,18	5,3	6912
Formula B	6,15	6	5952
	6,12	6	5952
	6,11	6	5952
Rata-rata	6,15	6	5952

Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa nilai pH yang didapat menggunakan alat pH meter mettler toledo dengan menggunakan buffer pH 4 dan 7 bahwa formula A mendapat pH 6,18, 6,17, 6,18 dengan cara 3 kali pengujian dan mendapat nilai rata-rata pH yaitu (6,17) sedangkan formula B mendapat pH 6,15, 6,12, 6,11 dengan cara 3 kali pengujian dan mendapat hasil rata-rata (6,12) memenuhi syarat karena rentang pH kulit 6-7 (Safitri et al., 2014). Hasil dari daya sebar menggunakan Kaca arloji diletakkan pada kaca arloji didalam kaca arloji lapisan pertama tersebut diletakkan 0,5 g krim, kemudian ditutup dengan kaca arloji dan dibiarkan selama ± 1 menit. Kemudian dilanjutkan dengan menambahkan beban

diatas kaca arloji tersebut beban 100g dan diamati diameter daerah yang terbentuk hasil diameter formula A yaitu 5,5, 5, 5,5 dengan cara 3 kali pengujian dan mendapat hasil rata-rata (5,3) memenuhi syarat karna retang daya sebar krim yaitu 5-7cm. Hasil dari uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfield, yaitu dengan memasang spindel No 64 viskositas pada alat. Kemudian, dicelupkan ke dalam sediaan sampai batas tertentu dan atur kecepatan 100 rpm. Tiap masing-masing pengukuran dibaca skalanya (dial reading ketika jarum merah telah stabil. Nilai viskositas dalam sentipoise (cps) diperoleh dari hasil perkalian dial reading dengan faktor koreksi untuk masing-masing spindel. Formula A mendapat hasil 6912, 6912, 6912 dengan cara 3 kali pengujian dan mendapat hasil rata-rata (6912) memenuhi syarat karna rentang persyaratan viskositas krim 2000-50.000(cps)(Baskara et al., 2020) sedangkan Formula B mendapatkan hasil 5952, 5952, 5952 (satuan) dengan cara 3 kali pengujian dan mendapat hasil rata-rata (5952) memenuhi syarat.

4.2 Hasil Uji Stabilitas

Hasil Uji stabilitas disimpan pada suhu kamar lalu diamati dengan metode stabilitas sediaan emulsi pada empat titik (minggu ke 1,2,3,4) pada suhu kamar, pengamatan homogenitas pada sediaan krim. Krim yang dihasilkan memiliki warna, aroma, serta tekstur yang lembut dan tidak lengket di kulit. Hal ini karena sifat organoleptik suatu sediaan berpengaruh terhadap kenyamanan penggunaan. Uji organoleptik pada sediaan krim mencakup penilaian terhadap warna, bau, dan teksturnya.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Stabilitas

Sediaan	Penyimpanan	Bentuk / Tekstrur	Warna	Bau
Formula A	Minggu-1	Lembut dan tidak lengket	Putih kekuningan	Khas
	Minggu-2	Lembut dan tidak lengket	Putih kekuningan	Khas
	Minggu-3	Lembut dan tidak lengket	Putih kekuningan	Khas
	Minggu-4	Lembut dan tidak lengket	Putih kekuningan	Khas

Formula B	Minggu-1	Lembut dan agak berminyak	Kuning kecoklatan	Khas
	Minggu-2	Lembut dan agak berminyak	Kuning kecoklatan	Khas
	Minggu-3	Lembut dan agak berminyak	Kuning kecoklatan	Khas
	Minggu-4	Lembut dan agak berminyak	Kuning kecoklatan	Khas

Pengamatan organoleptis yang dilakukan selama 4 minggu pada Formula A menunjukkan bahwa pada hari pertama, Formula A memiliki karakteristik warna putih kekuningan dan untuk Formula B memiliki karakteristik warna kuning kecoklatan, bau khas pisang, serta tekstur krim yang kental, lembut, dan tidak lengket sedikit berminyak saat diaplikasikan pada kulit. Selama 4 minggu, tidak ada perubahan pada warna, aroma, dan tekstur dari sediaan krim tersebut. Hasil pengamatan organoleptik ini dapat dilihat pada Tabel 4.3, yang menunjukkan bahwa Formula A dan Formula B tetap stabil dalam hal warna, aroma, dan bentuk/tekstur selama periode penyimpanan tersebut.

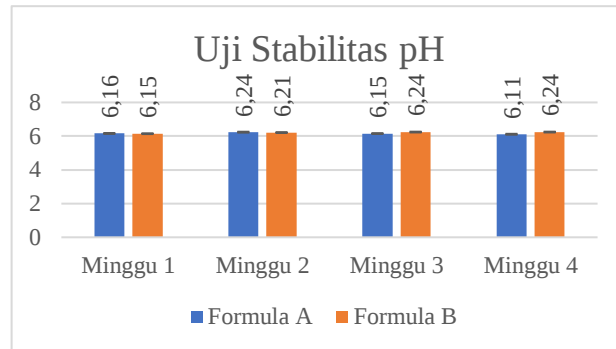
4.2.1 Uji Stabilitas pH Pada Suhu Ruang

Tabel 4. 4 Hasil Uji stabilitas pengukuran pH

Formula	Penyimpanan			
	Minggu-1	Minggu-2	Minggu-3	Minggu-4
Formula A	6,18	6,24	6,15	6,11
	6,14	6,23	6,15	6,12
	6,16	6,24	6,16	6,11
Rata-rata	6,16	6,24	6,15	6,11
Formula B	6,15	6,22	6,25	6,25
	6,14	6,20	6,24	6,24
	6,15	6,22	6,24	6,24
Rata-rata	6,15	6,21	6,24	6,24

Analisis data pada hasil evaluasi uji pH dilakukan menggunakan *uji t independent* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara kedua formula sediaan krim. Berdasarkan hasil analisis (lampiran 8), nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,240 untuk formula A sedangkan untuk Formula B 0,243 ($\alpha \geq 0.05$), sehingga H_0 diterima. Ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan nilai

pH yang signifikan antara formula A dan formula B. Grafik uji stabilitas pH dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4. 1 Grafik Uji Stabilitas pH

4.2.2 Hasil Uji Stabilitas Homogenitas

Tabel 4. 6 Hasil Uji stabilitas pengamatan homogenitas

Formula	Penyimpanan			
	Minggu-1	Minggu-2	Minggu-3	Minggu-4
Formula A	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Formula B	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

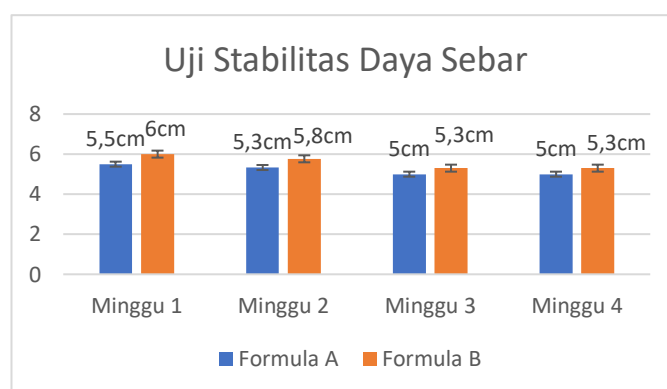
Pada Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa Hasil uji homogenitas selama penyimpanan 4 minggu ini menunjukkan bahwa optimasi formula krim Pickering emulsi dengan ekstrak kulit pisang kepok sebagai antioksidan tetap stabil disuhu ruang selama penyimpanan.

4.2.3 Hasil Uji Stabilitas Daya Sebar

Tabel 4. 5 Hasil uji stabilitas pengamatan daya sebar

Formula	Penyimpanan			
	Minggu-1	Minggu-2	Minggu-3	Minggu-4
Formula A	5,5	5,5	5	5
	5,5	5,5	5	5
	5,5	5	5	5
Rata-rata	5,5	5,3	5	5
Formula B	6	6	5,3	5,3
	6	6	5,3	5,3
	6	5,3	5,3	5,3
Rata-rata	6	5,8	5,3	5,3

Hasil uji stabilitas daya sebar dan hasil analisis uji daya sebar dapat dilihat pada Tabel 4.7. Analisis uji daya sebar menggunakan uji *t-test independent* (lampiran 8), menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,114 untuk Formula A sedangkan Formula B 0,120 ($\alpha \geq 0,05$), sehingga H_0 diterima. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan daya sebar antara formula A dan formula B. Grafik uji stabilitas daya sebar dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Grafik Uji Stabilitas Daya Sebar

4.3 Uji Cycling test

Salah satu cara untuk mempercepat evaluasi kestabilan adalah dengan melakukan uji *cycling test*. Uji ini dilakukan sebanyak 6 siklus. Prosesnya melibatkan penyimpanan sediaan krim pada suhu dingin $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 12 jam, kemudian dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 12 jam berikutnya. Setiap kali proses ini dilakukan, dihitung sebagai satu siklus. Kondisi fisik krim kemudian dibandingkan selama percobaan dengan kondisi sediaan sebelumnya.

4.3.1 Uji Organoleptis Cycling test

Tabel 4. 6 Hasil pengamatan uji organoleptis *cycling test*.

Pegamatan	Sebelum <i>cycling test</i>		Sesudah <i>cycling test</i>	
	Formula A	Formula B	Formula A	Formula B
Warna	Putih kekuningan	Kuning kecoklatan	Putih kekuningan	Kuning kecolatan
Aroma	Khas	Khas	Khas	Khas
Betuk/Tekstur	Lembut dan tidak lengket	Lembut dan agak berminyak	Lembut dan tidak lengket	Lembut dan agak berminyak

Hasil pengamatan organoleptis (Tabel 4.8), menunjukkan bahwa krim Formula A memiliki bentuk/tekstur semi padat yang lembut dan tidak lengket seperti krim, dengan bau khas ekstrak dan warna putih kekuningan. Sedangkan krim Formula B memiliki bentuk/tekstur semi padat yang lembut dan agak berminyak, dengan bau khas ekstrak dan warna kuning kecoklatan.

Setelah dilakukan *cycling test* selama 6 siklus, sediaan krim Formula A dan Formula B tidak menunjukkan perubahan warna, bau, dan bentuk atau tekstur. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa krim Formula A dan Formula B memenuhi persyaratan stabilitas fisik.

4.3.2 Uji Homogenitas *Cycling test*

Tabel 4. 7 hasil pengamatan uji homogenitas *cycling test*.

Sediaan	Homogenitas (sebelum <i>cycling test</i>)	Homogenitas (sesudah <i>cycling test</i>)
Formula A	Homogen	Homogen
Formula B	Homogen	Homogen

Sediaan krim yang baik harus homogen dan bebas dari partikel-partikel yang menggumpal. Hasil pengujian homogenitas sebelum dan sesudah *cycling test* menunjukkan bahwa sediaan krim ekstrak kulit pisang kepok homogen karena tidak terdapat butiran-butiran saat diaplikasikan pada tangan. Hasil uji homogenitas *cycling tes* dapat dilihat pada Tabel 4.10

4.3.3 Uji pH *Cycling test*

Tabel 4. 8 Hasil pengamatan uji pH *cycling test*.

Replikasi	Sebelum <i>cycling test</i>		Sesudah <i>cycling test</i>	
	Formula A	Formula B	Formula A	Formula B
1	6,18	6,15	6,11	5,92
2	6,18	6,15	6,09	5,84
3	6,18	6,15	6,11	5,84
Rata-rata	6,18	6,15	6,10	5,86

Dapat dilihat dari tabel 4.11. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pH. Formula A mendapatkan hasil rata-rata 6,10 setelah *cycling test* sedangkan Formula B mendapatkan hasil rata-rata 5,86 menunjukkan bahwa perubahan pH pada Formula A dan B menurun namun masih dalam rentang pH kulit yang baik dan dapat diperoleh bahwa pH sesudah dan sebelum *cycling test* stabil.

4.4 Uji Iritasi

Iritasi adalah gejala inflamasi yang terjadi pada kulit atau membran mukosa segera setelah penggunaan bahan kimia atau bahan lain secara berkepanjangan atau berulang. Uji iritasi dilakukan pada kosmetik sebelum dijual kepada masyarakat umum, untuk mencegah efek samping pada kulit. Uji efek iritasi mencegah terjadinya efek samping pada kulit pisang kepok (*Musa Paradisiaca L*) terhadap kelinci albino betina.

Tabel 4. 9 Hasil Uji iritasi

Hewan Percobaan	24 jam						72 jam					
	Eritema			Edema			Eritema			Edema		
	2mg	5mg	(-)	2mg	5mg	(-)	2mg	5mg	(-)	2mg	5mg	(-)
Kelinci	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan : Jika ada eritma diberi point 1, jika tidak ada eritma diberi Point 0 dan (-) tidak diberikan sama sekali.

Pengamatan ini dilakukan menggunakan hewan uji kelinci dengan formula krim yang memiliki konsentrasi sama, yaitu 2mg dan 5mg untuk masing-masing formula. Pengamatan menggunakan metode Draize, di mana adanya eritema dan edema diamati pada 24 jam dan 72 jam setelah diaplikasikan. Skor iritasi diberikan dalam rentang 0 sampai 1, tergantung tingkat keparahan iritasi yang terlihat. Eritema adalah kemerahan pada kulit yang disebabkan oleh kongesti pembuluh kapiler, sedangkan edema merupakan akumulasi abnormal cairan di bawah kulit atau dalam satu atau lebih rongga tubuh. Pengamatan pada 48 jam tidak dilakukan karena sentuhan pertama zat uji pada 24 jam cukup untuk merangsang kulit, dan pengamatan pada 72 jam mengamati pemulihan dari hari pertama.

Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 4.11), skor eritema dan edema yang diperoleh pada 24 jam dan 72 jam menunjukkan bahwa perlakuan dengan tiga dosis berbeda (krim 2mg, krim 5mg, dan kontrol tanpa krim) tidak menyebabkan iritasi. Dengan demikian, krim ekstrak kulit pisang kepok dinyatakan aman untuk digunakan, baik pada dosis 2mg maupun 5mg.

Hasil dari tabel diatas meunjukkan bahwa krim eksrak kulit pisang kepok

dengan dua formula yaitu Formula A dan Formula B krim tersebut menggunakan konsentrasi sama dengan masing-masing konsentrasi yang diolesakan pada tiga titik dipunggung kelinci yaitu 2mg, 5mg, dan tidak diolesakan sama sekali, dapat disimpulkan bahwa hasil uji efek iritasi pada kelinci albino betina menunjukkan bahwa krim ekstrak kulit pisang kepok pada Formula A dan Formula B tidak menyebabkan efek iritasi dapat dilihat pada gambar 25 dan 26 dilampiran.

4.5 Uji Aktivitas Antioksidan

4.5.1 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Pisang Kepok dan Vitamin C dengan Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan cara triplo atau 3 kali replikasi dari setiap sampel mulai dari 20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm, 100 ppm, dan 120 ppm dengan menggunakan absorban kontrol 0,854, dan untuk pengujian pada Vitamin C menggunakan nilai konsentrasi 1ppm, 2 ppm, 4ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm.

Suatu sampel dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 $\mu\text{g/mL}$, kuat jika nilai IC_{50} antara 50-100 $\mu\text{g/mL}$, sedang jika nilai IC_{50} antara 100-150 $\mu\text{g/mL}$ dan lemah jika nilai IC_{50} antara 150-200 $\mu\text{g/mL}$.

Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Pisang Kepok dan Vitamin C

Sample	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi Kontrol	Absorbansi Sampel			% inhibisi			Rata-rata IC_{50}	SD
			1	2	3	1	2	3		
EKPK	20	0,854	0,423	0,422	0,421	50,468	50,585	50,703	11,66%	1,66
	40	0,854	0,411	0,410	0,409	51,874	51,991	52,108		
	60	0,854	0,399	0,398	0,397	53,279	53,396	53,513		
	80	0,854	0,387	0,386	0,385	54,684	54,801	54,918		
	100	0,854	0,375	0,374	0,373	56,089	56,206	56,323		
	120	0,854	0,363	0,362	0,361	57,494	57,611	57,728		
Vitamin C	1	0,854	0,620	0,621	0,619	27,400	27,283	27,518	5,13%	0,29
	2	0,854	0,545	0,546	0,547	36,183	36,066	35,948		
	4	0,854	0,445	0,451	0,475	47,892	47,190	44,379		
	6	0,854	0,359	0,354	0,403	57,963	58,548	52,810		
	8	0,854	0,312	0,306	0,331	63,466	64,169	61,241		
	10	0,854	0,234	0,231	0,259	72,600	72,951	69,672		

Keterangan EKPK: ekstrak kulit pisang kepok

Pengujian aktivitas antioksidan pada sampel ekstrak kulit pisang kepok dibandingkan dengan vitamin C menunjukkan hasil (Tabel 4.12), sebagai berikut: nilai IC₅₀ ekstrak pisang kepok adalah 11,664 µg/mL dan nilai IC₅₀ vitamin C adalah 5,138 µg/mL. Berdasarkan nilai IC₅₀, ekstrak pisang kepok dan vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC₅₀ kurang dari 50 µg/mL

4.5.2 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Formula A dan Formula B

Tabel 4. 11 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Formula A

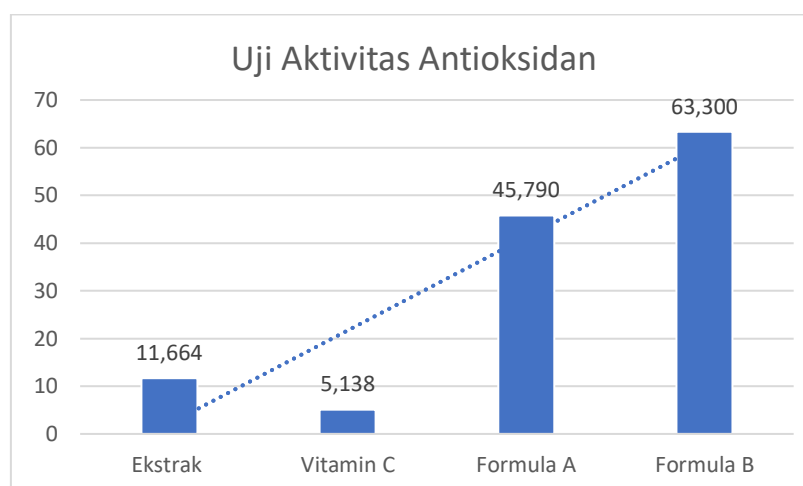
Sample	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi Kontrol	Absorbansi Sampel			% inhibisi			Rata-rata IC ₅₀	SD
			1	2	3	1	2	3		
FA	20	0,854	0,437	0,453	0,449	48,829	46,956	47,424	45,79%	11,10
	40	0,854	0,422	0,438	0,434	50,585	48,712	49,180		
	60	0,854	0,407	0,423	0,419	52,342	50,468	50,937		
	80	0,854	0,392	0,408	0,404	54,098	52,225	52,693		
	100	0,854	0,377	0,393	0,389	55,855	53,981	54,450		
	120	0,854	0,362	0,378	0,374	57,611	55,738	56,206		

Keterangan: FA: Formula A

Tabel 4. 12 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Formula B

Sample	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi Kontrol	Absorbansi Sampel			% inhibisi			Rata-rata IC ₅₀	SD
			1	2	3	1	2	3		
FB	20	0,854	0,454	0,453	0,452	46,838	46,956	0,441	63,30%	1,66
	40	0,854	0,442	0,441	0,440	48,244	48,361	3,084		
	60	0,854	0,430	0,429	0,428	49,649	49,766	5,727		
	80	0,854	0,418	0,417	0,416	51,054	51,171	8,370		
	100	0,854	0,406	0,405	0,404	52,459	52,576	11,013		
	120	0,854	0,394	0,393	0,392	53,864	53,981	13,656		

Keterangan: FB: Formula B



Gambar 4. 3 Grafik IC₅₀ Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan pada sampel Formula A dibandingkan dengan kontrol ekstrak kulit pisang kepok menunjukkan hasil (Tabel 4.13), sebagai berikut: nilai IC₅₀ Formula A adalah 45,7897 μg/mL dan nilai IC₅₀ ekstrak kulit pisang kepok 11,664% μg/mL. Berdasarkan nilai IC₅₀, Formula A dan Kontrol ekstrak kulit pisang kepok memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai IC₅₀ kurang dari 50 μg/mL.

Pengujian aktivitas antioksidan pada sampel Formula B dibandingkan dengan kontrol ekstrak kulit pisang kepok menunjukkan hasil (Tabel 4.13), sebagai berikut: nilai IC₅₀ Formula adalah 63,3001 μg/mL dan nilai IC₅₀ ekstrak kulit pisang kepok 11,664% μg/mL. Berdasarkan nilai IC₅₀, Formula B dan Kontrol ekstrak kulit pisang kepok memiliki aktivitas antioksidan yang cukup kuat karena nilai IC₅₀ lebih dari 50 μg/mL. Grafik hasil IC₅₀ uji aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Gambar 4.3