

Bab VI Hasil dan Pembahasan

VI.1 Optimasi dan Evaluasi Basis *Spray Gel*

Tabel VI.1

Formulasi Basis *Spray Gel*

Bahan	Formula (%)		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Adeka Nol GT-730®	3	4	5
DMDM Hydantoin	0,2	0,2	0,2
Etanol 95%	10	10	10
Akuades	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Optimasi sangat penting dilakukan untuk mendapatkan formulasi *spray gel* yang memiliki sifat farmasetika yang baik. Optimasi basis gel dilakukan dengan membuat tiga variasi konsentrasi basis. Basis gel yang digunakan yaitu Adeka Nol GT-730® dengan variasi konsentrasi 3%, 4% dan 5%. Pengujian yang dilakukan meliputi:

1. Uji Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik dilakukan untuk mengamati tampilan fisik dari basis sediaan *spray gel* dari warna, bau dan bentuk dari sediaan tersebut. Berdasarkan hasil evaluasi organoleptik, basis gel yang dihasilkan baik karena tidak terpisah menjadi dua fase, warna sesuai dan bau tidak menyengat sehingga nyaman ketika disemprotkan ke kulit. Pada bentuk sediaan basis *spray gel* terdapat perbedaan tingkat kekentalan pada tiap formula. Hal ini disebabkan karena berbedanya konsentrasi Adeka Nol GT-730® sehingga semakin tinggi konsentrasi

Adeka Nol GT-730® maka gel akan semakin kental (Depkes RI, 1979).

Tabel VI.2
Hasil Uji Organoleptik

Tampilan	Formula		
	1	2	3
Fisik			
Warna	Bening	Bening	Bening
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Bentuk	Cukup Kental (+)	Agak Kental (++)	Kental (+++)

2. Uji Homogenitas

Homogen merupakan salah satu syarat sediaan gel. Syarat homogenitas yaitu tidak boleh mengandung bahan kasar saat diraba. Homogenitas basis sediaan *spray gel* dapat dilihat secara visual menggunakan kaca preparat. Hasil pengujian dapat dilihat pada lampiran B. Berdasarkan hasil uji homogenitas, basis gel yang dihasilkan baik karena tidak adanya butiran kasar yang belum tercampur maupun menggumpal dari pembentuk gel tersebut (Sudjono, dkk, 2012).

3. Evaluasi pH

Evaluasi pH menggunakan pH meter yang sudah dikalibrasi terlebih dahulu kemudian mencelupkan pH meter ke dalam sediaan lalu diukur pH nya. Syarat pH sediaan *spray gel* yaitu 4,5-6,5 (pH kulit). Apabila pH sediaan terlalu asam dapat menyebabkan kulit mengkerut dan menjadi rusak namun apabila sediaan terlalu basa maka dapat

menyebabkan kulit mengelupas serta kering. Berdasarkan hasil evaluasi pH basis gel yang dihasilkan mengalami kenaikan dan penurunan pada tiap formula. Pada Formula 1 dan Formula 2 masuk kedalam rentang pH kulit sedangkan Formula 3 pH yang didapat melebihi rentang pH kulit (4,5-6,5).

Tabel VI.3
Hasil Evaluasi pH

Pengujian	Formula		
	1	2	3
1	4,99	6,36	6,53
2	5,14	6,35	6,59
3	5,76	6,36	6,55
Rata-rata	5,29	6,35	6,55

Hasil uji analisa data menggunakan metode *one-way* ANOVA dapat dilihat pada lampiran K terlihat bahwa nilai signifikansi pH tiap formula diperoleh nilai signifikansi $<0,05$ yaitu 0,001 yang artinya formulasi basis gel dengan variasi konsentrasi 3%, 4% dan 5% menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi basis gel pada tiap formula terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pH pada masing-masing formula (Furqon, 2009, Sudjono, dkk, 2012).

4. Uji Pola Penyemprotan

Tabel VI.4
Hasil Uji Pola Penyemprotan

Formula	Jarak (cm)	Diameter Semprot (cm)	Bobot Per Jarak (cm)	Total Bobot (gram)	Bobot Rata- rata Per Jarak (gram)
3%	5	4,1	0,08	0,25	0,083
		3,5	0,07		
		3,6	0,1		
	10	5	0,07	0,24	0,08
		4,8	0,1		
		4,9	0,07		
	15	4,8	0,08	0,26	0,087
		4,7	0,1		
		5,1	0,08		
	5	4	0,12	0,33	0,11
		5,3	0,11		
		5,7	0,1		
4%	10	6,7	0,1	0,34	0,113
		9	0,12		
		9,6	0,12		
	15	10	0,1	0,32	0,107
		9,9	0,1		
		10,8	0,12		
	5	1,6	0,1	1	0,333
		3,7	0,1		
		2,2	0,08		
	10	2,0	0,09	0,32	0,107
		2,6	0,11		
		3	0,12		
5%	15	2,7	0,07	0,26	0,087
		2,6	0,09		
		2,5	0,1		

Pengujian Pola penyemprotan bertujuan untuk mengevaluasi kualitas dari alat semprot yang digunakan dan dipengaruhi oleh karakteristik dari formulasi sediaan. Hasil uji pola penyemprotan dari ketiga formula bervariasi pola penyemprotan yang terbentuk dari sediaan *spray gel* dipengaruhi oleh jarak penyemprotan serta viskositas dari sediaan tersebut. Hasil uji pola penyemprotan dapat dilihat pada lampiran C menunjukkan bahwa formula 1 dan formula 2 menghasilkan bentuk pola yang menyebar sedangkan formula 3 cenderung tidak menyebar dan hanya berada pada satu titik dari semprotan. Hal ini dikarenakan formula 3 dengan konsentrasi basis gel 5% memiliki viskositas yang lebih tinggi dari formula 1 dan formula 2 sehingga alat semprot sulit untuk menyemprotkan sediaan tersebut (Sukhbir, dkk., 2013).

5. Uji Daya Lekat

Tabel VI.5
Hasil Uji Daya Lekat

Pengujian	Formula (detik)		
	1	2	3
1	>10	>10	>10
2	>10	>10	>10
3	>10	>10	>10

Hasil uji daya lekat dari ketiga formula menunjukkan sediaan dapat melekat setelah disemprotkan dikulit lengan bagian atas selama waktu pengujian 10 detik dan dapat membentuk lapisan. Berdasarkan hasil

evaluasi daya lekat basis gel yang dihasilkan memenuhi syarat *spray gel* karena mampu melekat > 10 detik (Kamishita, dkk., 1992).

6. Uji *Pump Delivery*

Tabel VI.6

Hasil Uji *Pump Delivery*

Formula	Bobot rata-rata (gram) $\pm$ SD	%CV
1	0,146 $\pm$ 0,005	3,42%
2	0,165 $\pm$ 0,007	4,24%
3	0,159 $\pm$ 0,011	6,92%

Pengujian *pump delivery* bertujuan untuk melihat mudah atau tidaknya sediaan *spray gel* keluar dari pompa semprot tersebut dengan cara menyemprotkan sediaan pada kaca arloji yang sudah ditimbang terlebih dahulu kemudian dihitung %CV. Berdasarkan hasil evaluasi *pump delivery* basis gel, formula 1 dan formula 2 memenuhi syarat sedangkan formula 3 tidak memenuhi syarat (%CV <5%) yang artinya pada formula 1 dan 2 sediaan gel mudah disemprot atau keluar dari pompa semprot tersebut sedangkan formula 3 sulit untuk disemprot (Bhuva & Patel, 2018).

7. Uji Viskositas

Pengujian viskositas ketiga formula sediaan dilakukan menggunakan viscometer Brookfield dengan kecepatan 100 rpm. Berdasarkan hasil evaluasi viskositas basis gel yang dihasilkan mengalami kenaikan dan penurunan pada tiap formula. Pada Formula 1 dan F2 viskositas yang didapat masuk rentang viskositas *spray gel* (800-3000 cP).

Tabel VI.7
Hasil Uji Viskositas

Pengujian	Viskositas (cP)		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	980	2400	5600
2	1000	2380	5550
3	1050	2640	5570
Rata-rata	1010	2473.3	5573.3

Sedangkan F3 masuk kedalam rentang viskositas *spray gel*. Dari hasil uji analisa data menggunakan metode *one-way ANOVA*, pada pengukuran viskositas dari table Post Hoc Tests dapat dilihat pada lampiran L terlihat bahwa nilai signifikansi viskositas tiap formula diperoleh nilai signifikansi $<0,05$ yaitu 0,000 yang artinya formulasi basis gel dengan variasi konsentrasi 3%, 4% dan 5% menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi basis gel pada tiap formula terdapat perbedaan yang signifikan terhadap viskositas pada masing-masing formula (Furqon, 2009, Priyatno & Suparno, 2016).

VI.2 Evaluasi Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Daun Sambiloto

Tabel VI.8

Formulasi Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Daun Sambiloto

Bahan	Formula (%)		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Ekstrak Daun Sambiloto	10	10	10
Adeka Nol GT-730®	3	4	5
DMDM Hydantoin	0,2	0,2	0,2
Etanol 95%	10	10	10
Akuades (ml)	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Evaluasi sediaan *spray gel* dilakukan dengan melakukan pengujian sebagai berikut:

1. Uji Organoleptik

Tabel VI.9

Hasil Uji Organoleptik

Tampilan Fisik	Formula		
	1	2	3
Warna	Hijau Tua	Hijau Tua	Hijau Tua
Bau	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Agak Kental (+)	Cukup Kental (++)	Kental (+++)

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengamati tampilan fisik dari basis sediaan *spray gel* dari warna, bau dan bentuk dari sediaan

tersebut. Berdasarkan hasil evaluasi organoleptik, basis gel yang dihasilkan yakni tidak terpisah menjadi dua fase, warna hijau akibat dari ekstrak daun sambiloto dan bau khas sambiloto sehingga ketika disemprotkan ke kulit tidak nyaman dan tidak menarik (Depkes RI, 1979).

2. Uji Homogenitas

Homogen merupakan salah satu syarat sediaan gel. Syarat homogenitas yaitu tidak boleh mengandung bahan kasar saat diraba. Homogenitas sediaan *spray gel* ekstrak daun sambiloto dapat dilihat secara visual menggunakan kaca preparat. Hasil pengujian dapat dilihat pada lampiran F. Berdasarkan hasil uji homogenitas, sediaan *spray gel* yang dihasilkan baik karena tidak adanya butiran kasar yang belum tercampur maupun menggumpal dari pembentuk gel tersebut (Sudjono, dkk, 2012).

3. Evaluasi pH

Evaluasi pH menggunakan pH meter yang sudah dikalibrasi terlebih dahulu kemudian mencelupkan pH meter ke dalam sediaan lalu diukur pH nya. Syarat pH sediaan *spray gel* yaitu 4,5-6,5 (pH kulit). Apabila pH sediaan terlalu asam dapat menyebabkan kulit mengkerut dan menjadi rusak namun apabila sediaan terlalu basa maka dapat menyebabkan kulit mengelupas serta kering. Berdasarkan hasil evaluasi pH basis gel yang dihasilkan mengalami kenaikan dan penurunan pada tiap formula. Pada formula 1 masuk kedalam rentang pH kulit sedangkan formula 2 dan formula 3 pH yang didapat melebihi rentang pH kulit (4,5-6,5) (Furqon, 2009, Sudjono, dkk, 2012).

Tabel VI.10
Hasil Evaluasi pH

Pengujian	Formula		
	1	2	3
1	6,45	6,9	6,5
2	6,34	6,74	6,65
3	6,6	6,91	6,6
Rata-rata	6,46	6,85	6,58

Hasil uji analisa data menggunakan metode *one-way* ANOVA dapat dilihat pada lampiran M terlihat bahwa nilai signifikansi pH tiap formula diperoleh nilai signifikansi $<0,05$ yaitu 0,010 yang artinya formulasi basis gel dengan variasi konsentrasi 3%, 4% dan 5% menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi basis gel pada tiap formula terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pH pada masing-masing formula (Furqon, 2009, Sudjono, dkk, 2012).

4. Uji Pola Penyemprotan

Uji Pola penyemprotan bertujuan untuk mengevaluasi kualitas dari alat semprot yang digunakan dan dipengaruhi oleh karakteristik dari formulasi sediaan. Hasil uji pola penyemprotan dari ketiga formula bervariasi pola penyemprotan yang terbentuk dari sediaan *spray gel* dipengaruhi oleh jarak penyemprotan serta viskositas dari sediaan tersebut. Semakin tinggi jarak penyemprotan maka semakin besar pula diameter pola terbentuk.

Tabel VI.11
Hasil Uji Pola Penyemprotan

Formula	Jarak (cm)	Diameter Semprot (cm)	Bobot Per Jarak (cm)	Total Bobot (gram)	Bobot Rata-rata Per Jarak (gram)
3%	5	5,25	0,14	0,46	0,153
		5	0,16		
		5	0,16		
	10	7,25	0,16	0,48	0,16
		6,5	0,16		
		7,5	0,16		
	15	7,25	0,17	0,51	0,17
		7,5	0,17		
		7,5	0,17		
	5	6,25	0,16	0,49	0,163
		5,5	0,17		
		5,25	0,16		
4%	10	7,75	0,16	0,48	0,16
		6,25	0,16		
		6,25	0,16		
	15	5,5	0,16	0,47	0,156
		7	0,16		
		6,5	0,15		
5%	5	3	0,15	0,45	0,15
		3,25	0,16		
		3,25	0,14		
	10	4,5	0,15	0,44	0,146
		4,25	0,15		
		5	0,14		
	15	5,25	0,14	0,43	0,143
		5,75	0,15		
		5,5	0,14		

Hasil uji pola penyemprotan dapat dilihat pada lampiran G menunjukkan bahwa formula 1 dan formula 2 menghasilkan bentuk pola yang menyebar sedangkan formula 3 cenderung tidak menyebar dan hanya berada pada satu titik dari semprotan. Hal ini dikarenakan formula 3 memiliki nilai viskositas yang tinggi dari pada formula 1 dan formula 2 (Sukhbir, dkk., 2013).

5. Uji Daya Lekat

Tabel VI.12
Hasil Uji Daya Lekat

Pengujian	Formula (detik)		
	1	2	3
1	>10	>10	>10
2	>10	>10	>10
3	>10	>10	>10

Hasil uji daya lekat dari ketiga formula menunjukkan sediaan dapat melekat setelah disemprotkan dikulit lengan bagian atas selama waktu pengujian 10 detik dan dapat membentuk lapisan. Berdasarkan hasil evaluasi daya lekat basis gel yang dihasilkan memenuhi syarat *spray gel* karena mampu melekat > 10 detik (Kamishita, dkk., 1992).

6. Uji *Pump Delivery*

Pengujian *pump delivery* bertujuan untuk melihat mudah atau tidaknya sediaan *spray gel* keluar dari pompa semprot tersebut dengan cara menyemprotkan sediaan pada kaca arloji yang sudah ditimbang terlebih dahulu kemudian dihitung %CV. Berdasarkan hasil evaluasi

pump delivery sediaan *spray gel* ekstrak daun sambiloto ketiga formula memenuhi syarat (%CV <5%) yang artinya pada ketiga formula sediaan gel mudah disemprot atau keluar dari pompa semprot tersebut (Bhuva & Patel, 2018).

Tabel VI.13

Hasil Uji *Pump Delivery*

Formula	Bobot rata-rata (gram) $\pm$ SD	%CV
1	0,145 $\pm$ 0,005	3,44%
2	0,162 $\pm$ 0,006	3,7%
3	0,114 $\pm$ 0,005	4,38%

7. Pengukuran Viskositas

Tabel VI.14

Hasil Pengukuran Viskositas

Pengujian	Viskositas (cP)		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	980	2400	5600
2	1000	2380	5550
3	1050	2640	5570
Rata-rata	1010	2473.3	5573.3

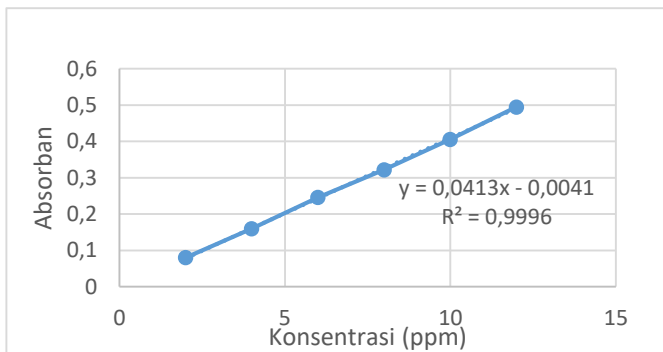
Pengukuran viskositas dari ketiga formula sediaan dilakukan menggunakan viscometer Brookfield dengan kecepatan 100 *rpm*. Berdasarkan hasil evaluasi viskositas basis gel yang dihasilkan mengalami kenaikan dan penurunan pada tiap formula. Pada formula

1 dan formula 2 viskositas yang didapat masuk rentang viskositas *spray gel* (800-3000 cP) sedangkan formula 3 tidak masuk kedalam rentang viskositas *spray gel* yang artinya formula tidak memenuhi syarat. Hasil uji analisa data menggunakan metode *one-way ANOVA*, pada pengukuran viskositas dari table Post Hoc Tests dapat dilihat pada lampiran N terlihat bahwa nilai signifikansi viskositas tiap formula diperoleh nilai signifikansi $<0,05$ yaitu 0,000 yang artinya formulasi basis gel dengan variasi konsentrasi 3%, 4% dan 5% menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi basis gel pada tiap formula terdapat perbedaan yang signifikan terhadap viskositas pada masing-masing formula (Furqon, 2009, Priyatno & Suparno, 2016).

VI.3 Uji Penetrasi Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.)

Pada penelitian ini dilakukan uji penetrasi sediaan *spray gel* ekstrak daun sambiloto secara *in vitro* menggunakan Difusi Franz. Uji ini dilakukan untuk mengetahui jumlah andrografolit yang terpenetrasi melalui kulit selama interval waktu tertentu dari sediaan gel berbasis Adeka Nol GT-730 yang telah dibuat. Bobot sediaan yang diaplikasikan ditentukan berdasarkan luas membran dan penyebaran sediaan yang merata. Pengaplikasian sediaan dengan bobot yang terlalu besar pada luas membran, sehingga zat aktif tidak sepenuhnya terlepas dari sediaan dan hanya tertinggal di permukaan kulit. Cairan yang terdapat dalam kompartemen penerima adalah dapar fosfat pH 7,4 yang menggambarkan system aliran darah dibawah kulit. Air dialirkan dari thermostat masuk ke dalam *water jacket* untuk menjaga

temperatur sesuai dengan suhu tubuh yaitu 37°C. Suhu harus tetap dijaga karena perubahan suhu dapat mengakibatkan perubahan laju difusi andrografolit menembus membrane. Kompartemen reseptor diaduk dengan *magnetic stirrer* pada kecepatan 250 *rpm* untuk menjaga cairan kompartemen tetap homogen. Penggunaan kecepatan yang lebih tinggi dapat menyebabkan timbulnya gelembung udara di antara membrane dan cairan kompartemen penerima. Sampel dicuplik sebanyak 5 ml dan digantikan dengan medium kompartemen reseptor yang baru dengan volume yang sama. Hasil pengujian penetrasi melalui membran kulit tikus dengan persamaan regresi $y = 0,0431x - 0,0041$ pada panjang gelombang 223,5 nm menunjukkan jumlah kumulatif zat aktif terpenetrasi per luas area, persen terpenetrasi dan fluks pada formula 1, formula 2 dan formula 3 secara berturut-turut menunjukkan kadar andrografolit yang terdapat pada reseptor.



Gambar VI.1 Grafik Kurva Baku Andrografolit

Tabel VI.15

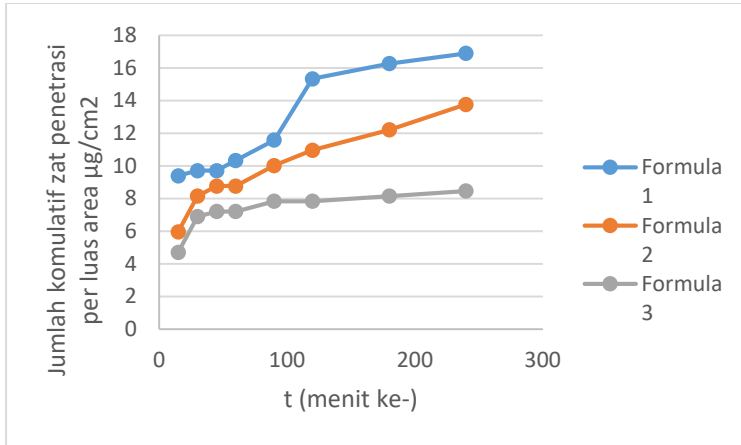
Jumlah Komulatif Zat Terpenetrasi Per Luas Area

Menit ke-	Jumlah Komulatif Zat Terpenetrasi Per Luas Area ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
15	9,401	5,965	4,716
30	9,713	8,151	6,902
45	9,713	8,776	7,214
60	10,338	8,776	7,214
90	11,587	10,025	7,839
120	15,335	10,962	7,839
180	16,272	12,211	8,151
240	16,896	13,773	8,464

Tabel VI.16

Persen Penetrasi Zat Aktif

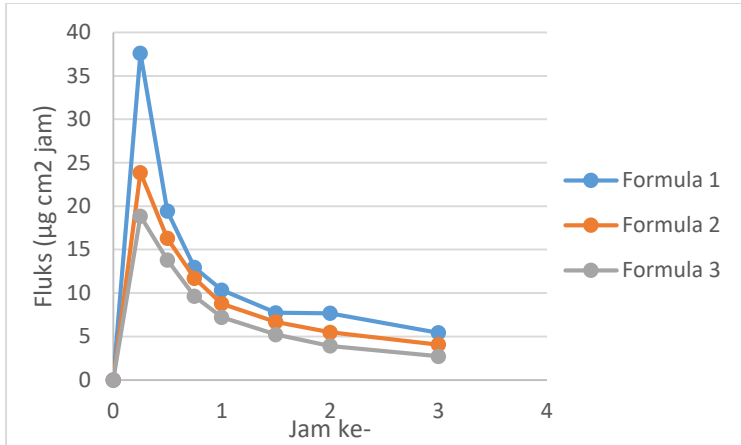
Persen Penetrasi (%)		
Formula 1	Formula 2	Formula 3
24,160%	19,161%	14,215



Gambar VI.2 Grafik Jumlah Komulatif Zat Aktif

Tabel VI.16
Fluks Penetrasi

Jam ke-	Fluks ($\mu\text{g cm}^2 \text{ jam}$)		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
0	0	0	0
0,25	37,6025	23,8607	18,8637
0,5	19,4259	16,3027	13,8042
0,75	12,9506	11,7013	9,6192
1	10,3375	8,7760	7,2144
1,5	7,7245	6,6835	5,2260
2	7,6672	5,4811	3,9195
3	5,4238	4,0704	2,7171
4	4,2240	3,4432	2,1159



Gambar VI.3 Grafik Fluks

Hasil jumlah kumulatif terpenetrasi pada ketiga formula menunjukkan bahwa formula 1 memberikan kemampuan penetrasi yang lebih baik dibandingkan formula 2 dan formula 3. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi basis gel Adeka Nol GT-730 mempengaruhi kemampuan penetrasi zat aktif. Semakin besar konsentrasi Adeka Nol GT-730 maka semakin sulit melewati kulit. Fluks (laju pelepasan obat) dapat dihitung dari data jumlah kumulatif zat terpenetrasi. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa fluks penetrasi ketiga formula semakin menurun dengan berjalannya waktu. Oleh karena itu, jumlah kumulatif zat aktif terpenetrasi mempengaruhi fluks penetrasi zat aktif melalui membran difusi (Mardikasari dkk., 2016; Ratnasari dkk., 2016).