REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN

CIPTAAN

Dalam rangka pelindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan	:	EC00202014385, 4 Mei 2020
Pencipta		
Nama	:	**Lilies Wahyu Ariani, M.Sc., Apt., Wulandari, M.Sc., Apt.,**
Alamat	:	Gg Delima RT 06 RW 01 Kebondalem Kendal, Kendal, Jawa Tengah, 51318
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Pemegang Hak Cipta		
Nama	:	**Lilies Wahyu Ariani, M.Sc., Apt., Wulandari, M.Sc. Apt,**
Alamat	:	Gg Delima RT 06 RW 01 Kebondalem Kendal, Kendal, 9, 51318
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Jenis Ciptaan	:	**Karya Tulis (Artikel)**
Judul Ciptaan	:	**Formulasi Dan Stabilitas Fisik Sediaan Nanogel Minyak Biji Matahari**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	:	28 Februari 2020, di Semarang
Jangka waktu pelindungan	:	Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor pencatatan	:	000186688

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Lilies Wahyu Ariani, M.Sc., Apt.	Gg Delima RT 06 RW 01 Kebondalem Kendal
2	Wulandari, M.Sc., Apt.	Gg Delima RT 06 RW 01 Kebondalem Kendal

LAMPIRAN PEMEGANG

No	Nama	Alamat
1	Lilies Wahyu Ariani, M.Sc., Apt.	Gg Delima RT 06 RW 01 Kebondalem Kendal
2	Wulandari, M.Sc. Apt	Gg Delima RT 06 RW 01 Kebondalem Kendal

Formulasi Dan Stabilitas Fisik Sediaan Nanogel Minyak Biji Matahari

Lilies Wahyu Ariani[1*)], Wulandari[2]

[1]*Fakultas Farmasi, STIFAR "Yayasan Pharmasi Semarang"*
* Corresponding author: Author1
email: lilieswahyuariani@gmail.com

ABSTRAK

Minyak biji bunga matahari (Heliantus annuus L.) memiliki kandungan zat aktif omega 9, omega 6, vitamin E, lecitin, tocopherol dan karotenoid. Senyawa vitamin E dan tocopherol tersebut diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan tabir surya. Tujuan dari penelitian ini untuk memformulasi dan mengetahui stabilitas fisik sediaan nanogel minyak biji bunga matahari disimpan selama 28 hari. Nanogel minyak biji matahari dibuat dengan variasi konsentrasi Minyak biji bunga matahari, Tween 80, PEG 400 dan Aquadest. Nanogel dibuat dengan penambahan basis gel. Hasil pengamatan stabilitas dianalisis dengan statistik paired t test menunjukkan bahwa terdapat perbedaaan bermakna pada pengujian viskositas dan daya sebar semua formula setelah penyimpanan, sedangkan pada pengujian pH dan daya lekat tidak terdapat perbedaan bermakna setelah penyimpanan semua formula.

Keywords: Minyak biji matahari, Nanogel, SPF, Stabilitas fisik

PENDAHULUAN

Sediaan farmasi yang diproduksi harus mempunyai kualitas yang baik salah satu kriterianya dengan melihat dari stabilitas penyimpanan produk tersebut. Stabilitas produk obat yang tidak baik dapat mengakibatkan terjadinya penurunan efektifitas produk obat, obat bisa berubah menjadi toksisk atau dapat terjadi perubahan fisik sediaan. Stabilitas obat dapat dipengaruhi salah satunya dari faktor lingkungan seperti temperatur, radiasi cahaya dan udara (khususnya oksigen, karbondioksida dan uap air). Demikian pula faktor formulasi seperti ukuran partikel, pH, sifat dari air dan sifat pelarutnya dapat mempengaruhi stabilitas (Osol dkk., 1980).

Pada penelitian sebelumnya diketahui minyak biji bunga matahari (*Heliantus annuus* L.) memiliki kandungan zat aktif omega 9, omega 6, vitamin E, lecitin, tocopherol dan karotenoid (Kulkarni *et al.*, 2014) (Donglikar and Deore, 2016) (Mishra, Mishra and Chattopadhyay, 2011) Senyawa vitamin E dan tocopherol tersebut diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan tabir surya. (Mishra, Mishra and Chattopadhyay, 2011). Sediaan tabir surya dari bahan alam dianggap masyarakat paling aman digunakan dan harga yang terjangkau dibanding dengan produk tabir surya dari bahan kimia. Tabir surya yang mempunyai nilai SPF $\geq$ 4 mampu melindungi kulit dari paparan sinar UV (Puspitasari, Mulangsri and Herlina, 2018).

Minyak biji bunga matahari dibuat sediaan nanogel untuk meningkatkan efektifitas minyak biji bunga matahari pada kulit. Sediaan emulsi digunakan karena merupakan salah satu jenis sediaan yang dapat membantu permeabilitas obat pada permukaan membran karena membran kulit bersifat lipofil dan dapat menjaga stabilitas oksidatif senyawa antioksidan dengan terakumulasinya molekul oksigen pada interfasa minyak-air (Fatimah

et al., 2005). Nanogel dibuat sebagai produk kosmetik karena lebih stabil, jernih, transparan, ukuran partikel yang kecil sehingga efektif untuk pelepasan bahan aktif sehingga meningkatkan bioavailabilitas. Stabilitas yang lebih baik, mengurangi iritasi kulit, melindungi dari degradasi, dan merupakan penghantaran obat yang baik pada level intra sel (Vinardell & Mitjants, 2015). Nanoemulgel merupakan suatu sediaan emulsi dengan ukuran droplet 1-100 nm yang disuspensikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan formula yang stabil sediaan nanogel minyak biji bunga matahari. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk pengembangan sediaan tabir surya dari bahan alami yang stabil.

ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan adalah Neraca analitik (Ohauss), vortex (Thermo), *multistirrer* (VELP), sonikator (ElmaTranssonic 570), pengaduk magnetic (Stuart CB162), alumunium foil, spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10 Thermo), *hotplate*, mikropipet (Boeco), pH meter, *particle size analyzer* (Horiba SZ-100), *viskosimeter Brookfield*, piknometer, mortir, stamper, kompor listrik, alat uji daya lekat, alat uji daya sebar dan peralatan gelas.

Bahan yang digunakan adalah Minyak biji matahari, aquadest, Carbophol, metil paraben (Brataco), gliserin, nipagin, nipasol, propilenglikol, *essence strawberry*, , Tween 80, dan PEG 400

METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan nanoemulsi minyak biji bunga matahari

Pembuatan nanoemulsi minyak biji matahari dibuat menggunakan metode emulsifikasi spontan dengan memvariasi konsentrasi Tween 80 dan PEG 400. Persentase komponen pembawa formula nanoemulsi minyak biji matahari dari orientasi komposisi diperoleh 3 formula dengan kondisi dan komposisi yang baik dari sediaan nanoemulsi yang transparan dan stabil. Komposisi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase komposisi nanoemulsi minyak biji bunga matahari

Bahan (%)	Formula I	Formula II	Formula III
Minyak biji bunga matahari	2,5	5	7,5
Tween 80 : PEG 400 (8: 1)	65	60	70
Aquadest	32,5	35	22,5

Prosedur pembuatan nanoemulsi minyak biji bunga matahari

Tween 80 dan PEG 400 dihomogenkan dengan distirer selama 5 menit kemudian ditambahkan minyak biji matahari sedikit demi sedikit dan distirer pada suhu 60°C selama 30 menit. Campuran tadi kemudian ditambahkan air sedikit demi sedikit distirer pada suhu 60°C selama 30 menit dan disonifikasi selama 30 menit pada suhu 37°C (1 siklus). Perlakuan tersebut diulangi selama 5 siklus.

Evaluasi nanoemulsi minyak biji bunga matahari

1. Pemeriksaan organoleptis

Pemeriksaan dilakukan secara visual dilihat bentuk, warna kejernihan bebas dari kontaminan pengotor, dan bau.

2. Uji transmitan

Sediaan nanoemulsi dimasukkan dalam kuvet dan dibaca nilai transmitannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan aquadestilata sebagai blangko pada panjang gelombang 650 nm.

3. Pengukuran distribusi ukuran partikel

Pengukuran partikel dengan menggunakan alat *particle size analyzer.* Sampel sediaan nanoemulsi diambil sebanyak 5 mL dimasukkan dalam kuvet. Kuvet yang telah berisi sampel dimasukkan kedalam sample holder. Alat dinyalakan dan dipilih menu *particle size*. Alat akan mengukur sample dalam waktu 15 menit.

Formulasi masker sheet nanogel minyak biji matahari

Pembuatan nanogel minyak biji matahari dengan membuat massa gel terlebih dahulu. Carbophol dikembangkan terlebih dahulu dengan air panas kemudian ditambahkan campuran TEA, propilenglikol dan nipagin diaduk homogen. Nanoemulsi minyak biji matahari kemudian ditambahkan kedalam massa gel diaduk sampai homogen. Formula nanogel minyak biji matahari dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Formula masker sheet nanogel minyak biji matahari

Bahan (%)	Formula I	Formula II	Formula III
Nanoemulsi	2,5	5	7,5
Carbophol	1	1	1
TEA	2	2	2
Propilenglikol	5	5	5
Metilparaben	0,5	0,5	0,5
Aquadest sampai	100	100	100

Evaluasi Stabilitas sediaan nanogel minyak biji bunga matahari

Sediaan disimpan pada suhu kamar selama satu bulan. Pada hari ke-0, dan 28 dilakukan evaluasi meliputi :

1. Uji organoleptis

Pemeriksaannya berupa bentuk, bau dan warna dilakukan secara visual

2. Uji pH

Sebanyak 0,5 gram sediaan diencerkan dengan 5 mL aquadest, kemudian diukur menggunakan pHmeter.

3. Uji homogenitas

Sediaan nanogel diletakkan pada obyek glass kemudian dilihat dengan menggunakan kaca pembesar.

4. Uji daya lekat

Sediaan sebanyak 0,5 g diletakkan di atas obyek glass, ditutup lagi dengan obyek glass yang luasnya sudah ditentukan, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit, dilepaskan beban seberat 1 kg selanjutnya dipasang obyek glass pada alat uji, dicatat waktunya hingga kedua obyek glass terlepas.

5. Uji Daya sebar

Sediaan sebanyak 500 mg ditimbang kemudian diletakkan di antara dua lempeng kaca ditambahkan beban di atasnya kemudian didiamkan selama 1 menit dan dicatat diameter. Permukaan penyebaran yang dihasilkan dengan meningkatkan beban, maupun karakteristik daya sebarnya.

6. Penentuan viskositas

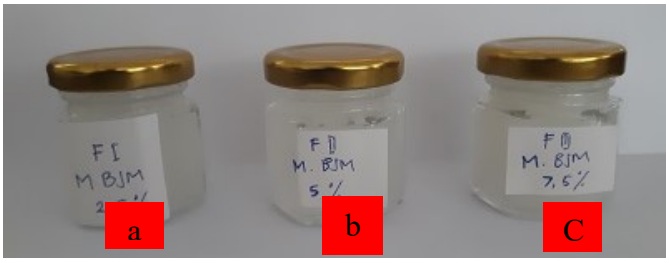
Pengujiannya dengan menggunakan alat *viskometer Brookfield*. Sediaan sebanyak 50 g dimasukkan dalam pot plastik kemudian diatur spindel dan kecepatannya, kemudian viskositas dari sediaan akan terbaca pada alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Stabilitas fisik merupakan parameter penting dalam menghasilkan produk obat yang berkualitas. ketahanan suatu produk sesuai dengan batas-batas tertentu selama penyimpanan dan penggunaanya atau umur simpan suatu produk dimana produk tersebut masih mempunyai sifat dan karakteristik yang sama seperti pada waktu pembuatan. Stabilitas produk menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan untuk sediaan emulsi pada bidang farmasi dan kosmetika. Kestabilan fisik pada emulsi farmasi memiliki karakteristik yaitu tidak adanya penggabungan fase dalam, tidak adanya creaming, dan memberikan penampilan yang menarik (Martin dkk, 1993).

Berdasarkan hasil uji stabilitas fisik selama penyimpanan hari ke 0 sampai hari ke 28 didapatkan data sebagai berikut :

Sediaan nanoemulsi yang dihasilkan dari F I, F II dan F III berwarna kuning lemah, jernih dan beraroma khas dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Sediaan nanogel minyak biji matahari (a) Konsentrasi 2,5% (b) Konsentrasi 5% (c) Konsentrasi 7,5%

Tabel 3. Hasil Uji Karakteristik Fisik nanogel minyak biji matahari

Evaluasi	Formula 2,5%		Formula 5%		Formula 7,5%	
	Hari ke 0	Hari ke 28	Hari ke 0	Hari ke 28	Hari ke 0	Hari ke 28
Organoleptis - Bentuk - Bau - Warna	Gel (kental) Mawar Putih Jernih	Gel (kental) Mawar Putih Jernih	Gel (kental) Mawar Putih Jernih	Gel (kental) Mawar Putih Jernih	Gel (kental) Mawar Putih jernih	Gel (kental) Mawar Putih Jernih
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Viskositas* (centipoise)	426000 ± 79303,22	176266,7± 29011,26	615333,3 ± 147639,2	275033,3± 79738,34	636333,3 ± 70882,53	229166,7± 11889,63
pH*	7,89 ± 0	7,89 ± 29011,26	7,58 ± 0,27	7,45 ± 79738,34	7,98 ± 0,08	7,87 ± 11889,63

Daya Sebar* (cm)	4,93 ± 0,0181	3,905556± 0,014709	4,62 ± 0,0126	3,75± 0,018425	4,64 ± 0,0121	3,846296± 0,000348
Daya Lekat*(detik)	76 ± 3,61	143± 6,244998	119,67 ± 8,50	119,6667± 8,504901	89,67 ± 4,51	127,6667± 6,658328

*Hasil replikasi 3 kali pengukuran

Organoleptis

Pengujian organoleptis berdasarkan bentuk, warna dan bau yang dilihat secara visual. Pengamatan organoleptis semua formula menunjukkan pengamatan sebelum dan sesudah penyimpanan dapat dilihat pada tabel 3, secara keseluruhan semua formula stabil dalam penyimpanan untuk warna dan bau.

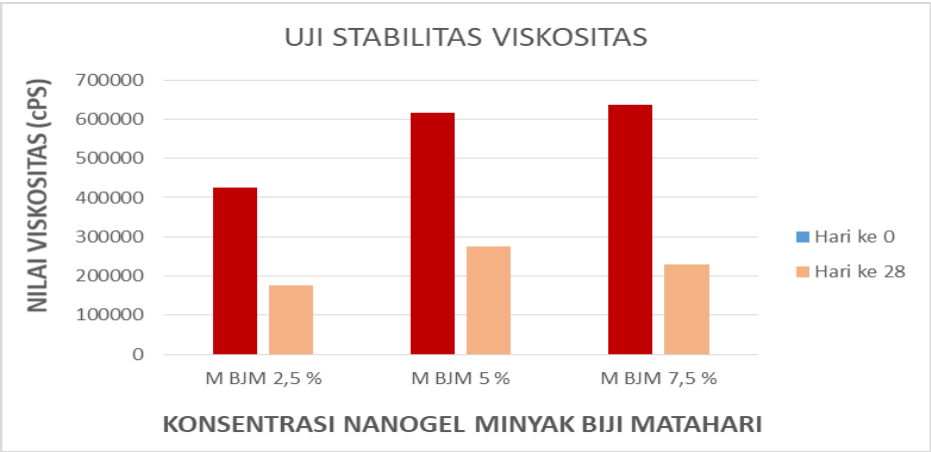
Uji Homogenitas

Pengujian ini bertujuan untuk melihat homogenitas dari sediaan nanogel. Dilihat pada tabel 3 sediaan nanogel minyak biji matahari homogen sebelum dan sesudah penyimpanan. Sediaan tersebut menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terdapat bintik-bintik. Bahan aktif yang merata maka pelepasan senyawa aktif pada kulit akan maksimal.

Uji viskositas

Sediaan nanogel minyak biji matahari diukur menggunakan viskometer *Brookfield.* Hasil Pengujian viskositas dapat dilihat pada tabel 3, ketiga formula tidak stabil mengalami penurunan viskositas setelah penyimpanan pada hari ke 28. Hal tersebut dapat disebabkan Semua formula sediaan nanogel stabil tidak terjadi sineresis, dimana sineresis adalah pelepasan cairan dari struktur gel yang terjadi karena gelling agent tidak mampu menahan cairan yang ada dalam sediaan. Penurunan kekentalan nanogel tersebut dapat disebabakan karena faktor luar seperti suhu dan cara penyimpanan.

Hasil pengujian statistika uji dengan uji paired t test yang menunjukkan dengan nilai signifikan 0,018 ($p<0,05$), hal tersebut menunjukkan terdapat perbedaan sebelum dan sesudah penyimpanan viskositas sediaan nanogel. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada gambar 2.

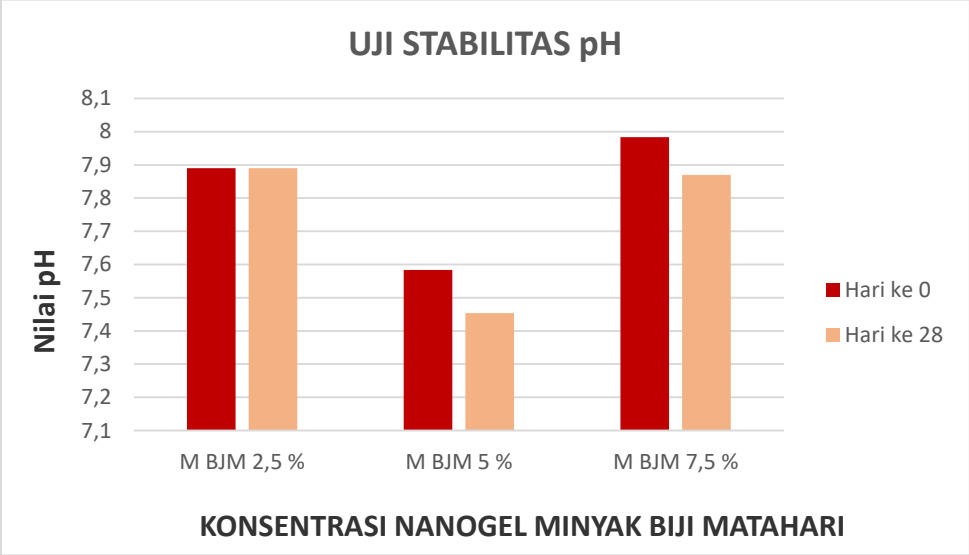


Gambar 2. Diagram hasil viskositas sediaan nanogel minyak biji bunga matahari

Uji pH

Pada sediaan topikal pH yang diinginkan disesuaikan dengan pH kulit menurut SNI nomor 16-4399-1996 yaitu 4,5 – 8,0. pH terlalu asam mengakibatkan dapat mengiritasi kulit dan bila terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik. Hasil pengujian ketiga formula yang dapat dilihat pada tabel 3 memenuhi kriteria pH kulit. Pada gambar 3 dilihat bahwa selama penyimpanan nanogel minyak biji bunga matahari mengalami penurunan pH pada formula II dan III tetapi penurunannya relatif stabil. Penurunan tersebut dapat disebabkan dari faktor lingkungan seperti suhu dimana bahan aktif minyak biji matahari tidak stabil terhadap adanya suhu dan penyimpanan yang tidak baik

Berdasarkan hasil pengujian statistika menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh perbedaan pH sediaan nanogel minyak biji matahari sebelum dan sesudah penyimpanan dengan nilai signifikan 0,186 ($p>0,05$). Grafik pengukuran pH dapat dilihat pada gambar 3.

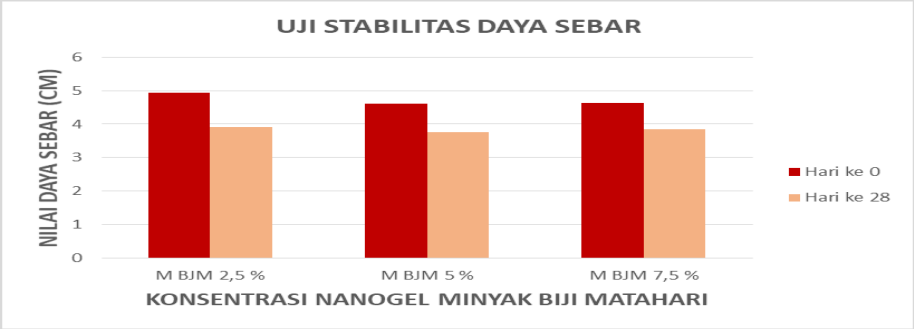


Gambar 3. Grafik hasil pengukuran nanogel minyak biji bunga matahari

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan menyebar pada tempat pemakaian pada saat penggunaan. Nilai daya sebar sediaan nanogel minyak biji matahari, semakin meningkat konsentrasi minyak biji matahari semakin kecil daya sebar sediaan. Nilai daya sebar berbanding searah dengan viskositas, semakin besar daya sebar maka nilai viskositasnya semakin besar. Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat ketiga formula mengalami penurunan setelah penyimpanan pada hari ke 28 dan hasil tersebut sesuai nilai viskositas yang kecil maka daya sebarnya kecil.

Pada pengujian hasil statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan 0,006 ($p<0,05$) ketiga formula. Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan daya sebar antara sebelum dan sesudah penyimpanan. Grafik hasil pengukuran daya sebar dapat dilihat pada gambar 4.

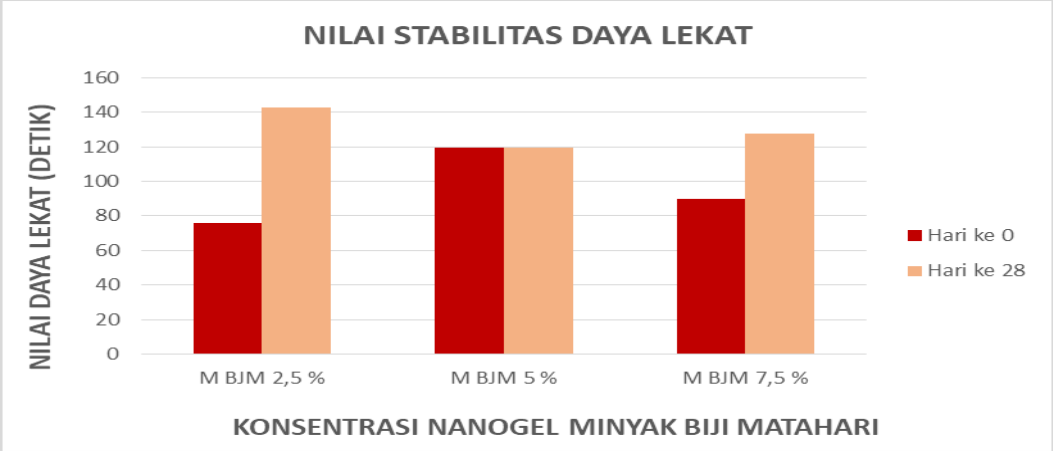


Gambar 4. Grafik hasil daya sebar sediaan nanogel minyak biji bunga matahari

Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat pada sediaan bertujuan untuk mengetahui berapa lama sediaan akan melekat sehingga mempengaruhi absorbsi zat aktif dalam sediaan. Sediaan yang baik memiliki daya lekat yang lebih lama. Sediaan topikal yang melekat lebih lama akan meningkatkan potensi absorbsi obat pada kulit lebih baik. Daya lekat untuk sediaan semi padat yaitu tidak kurang dari 4 detik (Ulaen, Banne and Suatan, 2012). Dilihat pada tabel 3 hasil ketiga formula masih memenuhi kriteria daya lekat sediaan setelah penyimpanan. Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat formula I dan III mengalami peningkatan daya lekat setelah penyimpanan. Hal tersebut berhubungan dengan dimana nilai viskositas yang kecil menyebabkan daya lekat yang lama

Pada hasil statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan 0,213 ($p>0,05$) ketiga formula. Grafik hasil uji daya lekat dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik hasil daya lekat sediaan nanogel minyak biji matahari

KESIMPULAN

Sediaan nanogel minyak biji bunga matahari dapat disimpulkan bahwa setelah pengujian stabilitas fisik pada hasil pengujian viskositas dan daya lekat terdapat perbedaan bermakna sebelum dan setelah penyimpanan semua formula, sedangkan hasil pengujian pH dan daya lekat sediaan tidak terdapat perbedaan bermakna semua formula sebelum dan setelah penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

Baumann, L & Allemann, IB 2009, Antioxidants. in: Baumann L, Saghari, S, Weisberg (eds). Cosmetic dermatology principles and practice, 2nd edn. New York: McGraw-Hill, pp. 292-311.

Chellapa, P. *et al.* (2015) 'Nanoemulsion and Nanoemulgel as a Topical Formulation', *IOSR Journal of Pharmacy*.

Devarajan , V., dan Ravichandran, V. (2011). Nanoemulsion As Modified Drug Delivery Tool. International Journal Of Comprehensive Pharmacy. 4 (01) : 2.

Donglikar, M. M. and Deore, S. L. (2016) 'Development and Evaluation of Herbal Sunscreen', *Pharmacognosy Journal*, 9(1), pp. 83–97.

Fatimah F., Fradiaz D., Apriyanto A. and Andarwulan N., 2005, Pengaruh Kadar Minyak Terhadap Efektivitas Antioksidan dalam Sistem Emulsi Oil-in-Water, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, XVI, No 1,

Garg A., Aggarwal D., Garg S. and Singla A.K., 2002, Spreading of Semisolid Formulations, Pharmaceutical Technology, (September), 84–88.

Hakim, N.A. (2017). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Nanoemulsi Minyak Zaitun Ekstra Murni (Extra Virgin Olive Oil) Sebagai Anti-Aging. Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara.

Jaehwan Kim et al. (2011). Preparation and Characterization of Bacterial Cellulose/ Chitosan Composite for Potential Biomedical Application. Jurnal Polymer Research 18. Halaman 739-744.

Kulkarni, S. S. *et al.,* (2014) 'Herbal Plants in Photo Protection and Sun Screening Action: an Overview', *Indo American Journal of Pharmaceutical Research American Journal Of Pharm Research*, 4(2), pp. 1104–1113. Available at: http://www.iajpr.com/index.php/en/.

Martin, A., Swarbick, J., Cammarata, A., 1993. F*armasi Fisik: Dasar-dasar farmasi fisik dalam ilmu farmasetik*. Universitas Indonesia. Hal. 1147.

Mishra, A. K., Mishra, A. and Chattopadhyay, P. (2011) 'Herbal cosmeceuticals for photoprotection from ultraviolet B radiation: A review', *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 10(3), pp. 351–360.

Osol, A., 1980., *Remington's Pharmaceutical Sciences*, l6th ed, Mack Publishing Company, Easton-Pensivania. Hal.104-135, 244-262.

Puspitasari, A. D., Mulangsri, D. A. K. and Herlina, H. (2018) 'Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura L.) untuk Kesehatan Kulit', *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. doi: 10.22435/mpk.v28i4.524.

Sinko P.J. and Singh Y., 2009, Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences Physical Chemical and Biopharmaceutical Principles in the Pharmaceutical Sciences. Editor, Troy, D. B., ed., Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business, New York, London.

Sharma N., Mishra S., Sharma S., Deshpande R.D. and Sharma R.K., 2013, Preparation and Optimization of Nanoemulsions for targeting Drug Delivery, Int. J. Drug Dev. &

Res., 5 (4), 37–48.
Sari D.K., Sugihartini N. and Yuwono T., 2015, Evaluasi Uji Iritasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Emulgel Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (Syzigium aromaticum), Pharmaciana, 5 (2), 115–120.
Ulaen, S. P. J., Banne, Y. and Suatan, R. A. (2012) 'Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (Curcuma xanthorhiza roxb)', *Jurnal Kesehatan Politeknik Kesehatan*, 1, pp. 45–49.
Vinardell M.P., 2015, Nanocarriers for Delivery of Antioxidants on the Skin, *Cosmetic*, 2 (2), 342– 354.

SEKOLAH TINGGI ILMU FARMASI YAYASAN PHARMASI SEMARANG
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
Jalan Letnan Jendral Sarwo Edie Wibowo Km. 1 Plamongansari - Pucanggading - Semarang - 50193
Telepon : 024 - 6706147 ; 6725272 ; Faksimile : 024 - 6706148
Email : stifar_yaphar@yahoo.com
Website : www.stifar.ac.id

SURAT TUGAS

No. 168/AFM-SW/LPPM/STP/IV/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Fuad Masduqi, S.Si, M.Si.
NIY : 030813015
Jabatan : Ketua LPPM STIFAR "YAYASAN PHARMASI SEMARANG"

Memberi tugas kepada :

No.	Nama	NIY	Jabatan
1.	Lilies Wahyu Ariani, M.Sc., Apt.	YP. 040814042	Dosen
2.	Wulandari, M.Sc., Apt.	YP. 040814043	Dosen

Untuk mengajukan Pencatatan Ciptaan dengan judul ciptaan **FORMULASI DAN STABILITAS FISIK SEDIAAN NANOGEL MINYAK BIJI MATAHARI.**

Demikian surat tugas dibuat kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

Semarang, 21 April 2020
Ketua LPPM STIFAR
"YAYASAN PHARMASI SEMARANG"

Ahmad Fuad Masduqi, S.Si, M.Si.
NIY. YP. 030813015