

## Pengaruh Kecepatan Pencampuran Terhadap Sifat Fisikokimia *Lotion* Nanoemulsi Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang (*Musa balbisiana Colla*) dan Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L. Kuntze)

*The Effect of Mixing Speed to Physicochemical Properties of Nanoemulsion of Ethanolic Extract of Banana Peels (Musa balbisiana Colla) and Green Tea Leaves (Camellia sinensis L. Kuntze) Combination*

Dian Eka Ermawati\*, Alfia Andhika Putri

Department of Pharmacy, Mathematics and Natural Science Faculty, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Corresponding author: Dian Eka Ermawati; Email: dianekae@staff.uns.ac.id

Submitted: 30-08-2020

Revised: 21-01-2022

Accepted: 25-01-2022

### ABSTRAK

Kulit pisang kepok (*M. balbisiana* Colla) dan daun teh hijau (*C. sinensis* L. Kuntze) memiliki aktivitas antioksidan. Teh hijau mengandung katekin 20-30% meliputi epikatekin, epikatekin-3-galat, epigalokatekin, dan epigalokatekin-3-galat dengan nilai  $IC_{50}$  21.44  $\mu$ g/mL. Kulit pisang kepok mengandung galokatekin, epikatekin, dan katekin. Aktivitas antioksidan pisang kepok yaitu 94.25% dengan nilai  $IC_{50}$  64.03 $\pm$ 2.78 ppm yang tergolong sangat aktif. Pemakaian ekstrak sebagai zat aktif kosmetik memiliki *pharmaceutical elegance* rendah, sehingga ekstrak diformulasikan dengan teknik SNEDDS (*Self Nano-Emulsifying Drugs Delivery System*). Maserasi kulit pisang kepok dan daun teh hijau menggunakan pelarut etanol 96%. Komponen formula SNEDDS (minyak kemiri : tween 80 : PEG 400) perbandingan 1:6:1; 1:7:1 dan 1:8:1. Orientasi ekstrak yang ditampung dalam sistem antara 100-500 mg. SNEDDS dengan *loading* ekstrak maksimal didispersikan dalam basis lotion kemudian dilakukan pencampuran dengan variasi kecepatan pencampuran (mortir, *homogenizer* kecepatan 500 dan 1000 rpm). Pengamatan sifat fisik dan kimia *lotion* meliputi viskositas, pH, daya sebar dan daya lekat. Analisa statistik menggunakan *One Way Anova*. Pengujian *lotion* dilakukan selama 12 hari dan data dianalisa menggunakan *Paired T-Test*. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa variasi kecepatan pencampuran berpengaruh signifikan terhadap daya sebar dan daya lekat, namun tidak berpengaruh terhadap viskositas dan pH *lotion*. *Homogenizer* dengan kecepatan 1000 rpm merupakan metode terbaik untuk *lotion* nanoemulsi ekstrak etanol kombinasi kulit pisang kepok dan daun teh hijau karena memenuhi persyaratan sifat fisik dan kimia yang baik selama penyimpanan.

**Kata kunci:** kulit pisang; daun teh hijau; lotion; SNEDDS; kecepatan pencampuran

### ABSTRACT

Kepok banana peels (*M. balbisiana* Colla) and green tea leaves (*C. sinensis* L. Kuntze) have antioxidant activity. Green tea contains 20-30% catechins including epikatekin, epikatekin-3-galat, epigalokatekin, and epigalokatekin-3-galat with  $IC_{50}$  value of 21.44  $\mu$ g/mL. Kepok banana peels contain galokatekin, epikatekin, and catechins. The antioxidant activity of Kepok banana peels was 94.25% with  $IC_{50}$  value of 64.03  $\pm$  2.78 ppm that classified as very active. The use of extract as an active ingredient of cosmetic has less pharmaceutical elegance, so extract was formulated with SNEDDS (*Self Nano-Emulsifying Drugs Delivery System*) technique. Macerated of Kepok banana peels and green tea leaves using ethanol 96% solvent. Components of the SNEDDS formula were candlenut oil: tween 80: PEG 400 with ratio of 1: 6: 1; 1: 7: 1 and 1: 8: 1. The orientation of maximum loading extract into system was between 100-500 mg. SNEDDS with maximum extract loading then dispersed into lotion base then mixing was done with variations in mixing speed (mortar, homogenizer speed of 500 and 1000 rpm). Observation of the physicochemical properties of lotions include viscosity, pH, dispersibility and adhesion. Statistical analysis using *One Way Anova*. Observation of lotion for 12 days was analyzed using paired T-Test. The results of statistical analysis showed that the variation of mixing speed significantly affected the dispersion and adhesion but did not affect to the viscosity and pH of lotion. Homogenizer with a speed of 1000 rpm was the best method for lotion of Kepok banana peels and green tea leaves of nanoemulsion ethanolic extract because it fulfill the requirements of good physicochemistry properties.

**Keywords:** banana peels; green tea leaves; lotion; SNEDDS; speed of mixing

### PENDAHULUAN

Kulit pisang dan daun teh hijau mengandung senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan pada kulit pisang yaitu katekin,

galokatekin, dan epikatekin yang merupakan golongan flavonoid. Kandungan galokatekin pada kulit pisang kepok yaitu 106.6  $\mu$ g/mL. Aktivitas antioksidan kulit pisang mencapai

94.25% pada konsentrasi 125 mg/mL (Ermawati dkk, 2016). Kulit pisang kepok memiliki  $IC_{50}$  sebesar  $64.03 \pm 2.78$  ppm yang tergolong sangat aktif (Alamsyah *et al.*, 2016). Daun teh mengandung katekin yaitu *epigallocatechin gallate* (EGCG), *epigallocatechin* (EGC), *epicatechin gallate* (ECG), dan *epicatechin* (EC). EGCG adalah komponen katekin paling poten, yang terdapat dalam daun teh hijau dan secara kimia mempunyai aktivitas antioksidan (Pradita dkk, 2013). Nilai  $IC_{50}$  daun teh hijau yaitu 21.44  $\mu$ g/mL (Kusmiyati dkk, 2015). Penggunaan ekstrak untuk kosmetik terkendala dalam formulasi, sehingga diperlukan pengembangan sistem penghantaran obat berbasis nanoteknologi yang diharapkan dapat mengoptimalkan kemampuan senyawa aktif mencapai target aksi dan lebih stabil dalam penyimpanan, salah satunya dengan *Self Nano-Emulsifying Drugs Delivery System* (SNEDDS) (Gupta *et al.*, 2011). Formulasi sediaan nanoemulsi terdiri dari minyak, surfaktan, dan kosurfaktan. Surfaktan dan kosurfaktan berfungsi menurunkan tegangan antar muka antara fase minyak dengan fase air dengan membentuk lapisan film sehingga terbentuk suatu nanoemulsi (Tsai *et al.*, 2014). Minyak kemiri dipilih sebagai komponen minyak karena tergolong trigliserida rantai panjang yang memiliki kemampuan solubilisasi obat hidrofobik yang lebih baik (Sapra *et al.*, 2012). Surfaktan yang digunakan adalah tween 80 dan kosurfaktan yang dipakai adalah PEG 400. Perbandingan komponen SNEDDS yang digunakan yaitu pada perbandingan minyak-surfaktan-kosurfaktan 1:6:1; 1:7:1 dan 1:8:1 (Wulandari, 2019). *Lotion* umumnya mudah menyebar rata dan tipe M/A (minyak dalam air) lebih mudah dibersihkan atau dicuci dengan air. Emulsi M/A (minyak dalam air) merupakan tipe *lotion* yang paling banyak digunakan untuk penggunaan dermatologi topikal karena memiliki kualitas absorpsi yang sangat baik dan dapat diformulasikan menjadi produk kosmetik yang elegan (Mardikasari dkk, 2017). *Lotion* memiliki bentuk yang ringan dan tidak meninggalkan residu bila dibandingkan sediaan salep dan cream (Mulyani dkk, 2018). Sediaan nanoemulsi dikatakan baik jika stabil yang ditandai dengan tidak adanya *creaming*, flokulasi, penggumpalan yang juga dapat disertai dengan pemisahan fase, perubahan kekentalan emulsi serta terjadinya inversi fase

(Suryani dkk, 2015) dan tidak ada perubahan penampilan, aroma, warna serta sifat fisik lainnya. Sifat fisik dipengaruhi oleh faktor kecepatan putar (*shear rate*), *shear stress*, regangan (*strain*), dan waktu pencampuran (Nielloud dan Mestres, 2000). Pencampuran adalah unit operasi yang bertujuan untuk memberi perlakuan kepada dua komponen atau lebih yang belum tercampur sehingga tiap komponen berada pada posisi kontak yang sedekat mungkin dengan komponen lainnya (mencapai homogenitas) (Aulton, 2002). Pencampuran bertujuan untuk memastikan ada keseragaman bentuk antara bahan yang tercampur. Alat pencampuran sediaan semi solid meliputi *mortir*, *colloid mill*, *agitator mixer*, *mixer*, *ointment slab*, *blender*, dan *homogenizer*. *Homogenizer* efektif dalam memperkecil ukuran fase dispers kemudian meningkatkan luas permukaan fase minyak dan akhirnya meningkatkan viskositas emulsi sehingga mengurangi *creaming* (McClement, 2004). Pengadukan dilakukan untuk memecah globul-globul minyak agar menghasilkan ukuran globul yang lebih kecil, sehingga mudah terdispersi. McClement (2004) dalam Suprobo dan Dwinna (2015) menyatakan bahwa, kecepatan putaran *homogenizer* yang semakin besar dan waktu homogenisasi yang semakin lama akan menghasilkan energi yang semakin besar untuk membuat pengemulsi lebih mampu menstabilkan droplet pada produk emulsi, karena kecepatan homogenisasi tinggi akan menunjukkan kestabilan emulsi yang paling tinggi (Suprobo dan Dwinna, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kecepatan pencampuran optimum untuk sediaan lotion dengan bahan aktif nanoekstrak etanol kulit buah pisang dan daun teh hijau. Metode pencampuran yang digunakan dengan perbedaan kecepatan pencampuran yaitu menggunakan mortar, *homogenizer* kecepatan 500 rpm dan *homogenizer* kecepatan 1000 rpm berdasarkan parameter sifat fisik *lotion* yang dihasilkan meliputi homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat dan pH.

## METODOLOGI

### Bahan

Kulit pisang kepok dari pedagang pisang goreng di Tawang Sari dan daun teh hijau dari Perkebunan Teh Desa Kemuning, Karanganyar, Jawa Tengah, etanol 96% (Repacking by PT Bratachem), minyak kemiri (*Batch*: MM-180717-

KO), Tween 80 Ex German (*Batch*: 3111) dan PEG 400 X17556, asam stearate (Repacking by CV Agung Jaya Solo), setil alkohol (Repacking by CV Agung Jaya Solo), gliserin, Trietanolamin (Repacking by PT Bratachem), nipagin (Repacking by PT Bratachem), nipasol, parafin cair *grade A* (*Batch*: 0119115-E), parfum *green tea*, dan *aquadest* (Repacking by CV Agung Jaya Solo), etil asetat (pa), kloroform (pa), methanol (pa), asam format (pa), FeCl<sub>3</sub> (Laboratorium Farmakologi FMIPA UNS).

#### Alat

Alat gelas (pyrex, Jerman), mortir dan stamper, silika gel GF 264 2 buah, anak timbang (50 gram, 100 gram, 1 Kg.), alat uji daya lekat, objek glass 8 buah, kuvet, timbangan digital (PRECISA), waterbath, hot plate (MASPION S-302), homogenizer (IKA RW 20 DIGITAL), mikroskop (Nikon E100), vortex (MAXI MIX II), viskosimeter (RION VT-04/03), alat sentrifugasi (HERAEUS FRESCO 17 CENTRIFUGE), moisture analyzer (OHAUS), spektrofotometer UV-Vis (Thermo Scientific tipe Genesys 10S UV-Vis), sonicator (DSA50-GL1-1.8L), kulkas (SHARP, Jepang), blender (Philips), pH meter starter 300 (OHAUS).

#### Pembuatan Ekstrak

Buah pisang kapok dan daun the hijau determinasikan di Laboratorium Biologi FMIPA UNS. Sejumlah 980 gram serbuk kering limbah kulit pisang kepok dimaserasi dengan etanol 96% perbandingan 1:6 b/v (6 L) selama 3 hari, dan sejumlah 200 gram serbuk daun teh hijau dimaserasi dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:5 b/v (1 L) selama 32 jam. Dilakukan penyaringan menggunakan kain flannel (tahap 1) dan kertas saring (tahap 2). Filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40±2 °C kemudian diuapkan menggunakan *waterbath* pada suhu 45 °C hingga diperoleh ekstrak kental. Hitung randemen ekstrak dan ekstrak disimpan dalam botol amber.

#### Pengujian Kandungan Air Ekstrak

Ekstrak kental dilakukan pengamatan organoleptik meliputi warna, aroma, dan konsistensi. Penetapan kandungan lembab ekstrak dilakukan menggunakan alat *moisture analyzer* pada suhu 105 °C. Sampel ekstrak sebanyak 1.0gram diletakkan pada *pan* aluminium, kemudian diratakan. Alat ditutup

dan akan memanaskan sampel hingga seluruh kandungan lembab ekstrak menguap dan bobotnya konstan (Lindani, 2016).

#### Deteksi Kandungan Aktif Ekstrak

Sampel yang digunakan adalah ekstrak kulit pisang kepok, ekstrak daun teh hijau, SNEDDS ekstrak kulit pisang kepok dan daun teh hijau serta *lotion* 1000 rpm. Pemisahan dengan KLT menggunakan plat silika gel G<sub>60</sub>F<sub>254</sub> (Merck) ukuran 3x10 cm. Plat KLT silika gel G<sub>60</sub>F<sub>254</sub> (Merck) diaktifkan dengan pemanasan pada *oven* suhu 30-40 °C selama 10 menit. Sampel ditotolkan menggunakan pipa kapiler sebanyak 1 tetes kemudian dikeringkan dan dielusi menggunakan masing-masing fase gerak yang telah dijenuhkan. Fase gerak pada kulit pisang kepok yaitu kloroform : metanol : air (6.5 : 3.5 : 1) (Rosida dan Diyan, 2017). Fase gerak pada daun teh hijau yaitu etil asetat : asam format : air (18 : 1 : 1) (Astutiningsih dkk, 2014). Elusi dihentikan ketika eluen sampai pada garis batas. Noda-noda yang terbentuk pada plat silika gel G<sub>60</sub>F<sub>254</sub> diamati dibawah sinar UV 254 dan 366 nm, serta disemprot dengan FeCl<sub>3</sub> 10%.

#### Formula SNEDDS ekstrak

Formula SNEDDS yang digunakan mengacu pada penelitian Awinda (2017) yang berjudul Optimasi Formula Sediaan SNEDDS (*Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System*) Ekstrak Kloroform Daun Duwet (*Syzygium cumini* L. Skeels). SNEDDS dibuat dengan bobot total 5.0 gram. Komponen SNEDDS (minyak kemiri, tween 80, PEG 400) ditimbang sesuai perbandingan pada tabel I dan dimasukkan ke dalam flakon, kemudian divortex selama 1 menit, disonikasi selama 15 menit dan dikondisikan dalam *waterbath* pada suhu 45°C selama 10 menit. Hasil tersebut didiamkan selama 24 jam pada suhu ruangan (Awinda, 2017). Uji persen transmittan dilakukan dengan melarutkan 100 µL SNEDDS dengan *aquadest* dalam labu takar add 5.0 mL, divortex selama 1 menit, disonikasi selama 15 menit. Larutan diukur persen transmittan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal 650 nm dengan blanko *aquadest* (Sari dkk, 2016). Perbandingan sistem dengan nilai persen transmittan tertinggi dan stabil dipilih sebagai media untuk mendispersikan ekstrak.

Sistem SNEDDS pada tabel I selanjutnya ditambahkan ekstrak etanol kulit buah pisang

**Tabel I. Formula SNEDDS (*Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System*) dengan bobot total 5.0 gram**

Perbandingan komponen	Bobot (gram)		
	Minyak kemiri	Tween 80	PEG 400
1 : 6 : 1	0.63	3.8	0.63
1 : 7 : 1	0.56	3.89	0.56
1 : 8 : 1	0.50	4.00	0.50

**Tabel II. Formula *Lotion Nano Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok dan Daun Teh Hijau***

Bahan	Fungsi	Bobot (gram)
SNEDDS ekstrak (1:1)	Bahan aktif	2.0
Setil alkohol	Basis lotion	2.5
Nipagin	Pengawet	0.2
Nipasol	Pengawet	0.1
Asam stearat	<i>Emulgator</i>	2.5
<i>Parfume</i>	<i>Corrigen odoris</i>	qs
Gliserin	Humektan	5.0
Parafin cair	<i>Emollient</i>	7.0
Trietanolamin	<i>Emulgator</i>	1.0
<i>Aquadest</i>	Pelarut	Ad 100

dan daun teh hijau dengan pebandingan 1:1 dan total bobot ekstrak yang ditambahkan adalah 100 mg; 200 mg; 300 mg; 400 mg dan 500 mg. Campuran kemudian *divortex* selama 1 menit, disonikasi selama 15 menit dan dikondisikan dalam *waterbath* pada suhu 45 °C selama 10 menit. Hasil persen transmitan terbesar dengan kemampuan menampung ekstrak terbesar dinyatakan sebagai maksimal *loading dose*.

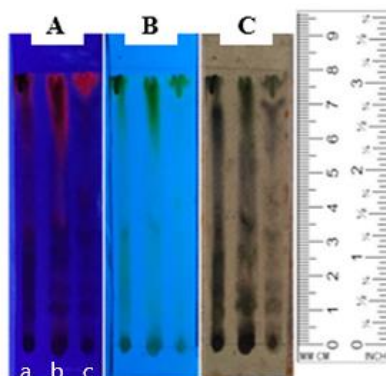
Formulasi *Lotion*. Formula lotion ekstrak etanol kulit pisang kepok dan daun teh dibuat dengan 3 variasi kecepatan pencampuran (mortir, *homogenizer* 500 rpm dan 1000 rpm). Formula yang digunakan merupakan modifikasi dari formula pada penelitian yang dilakukan oleh Amatullah dkk (2017) yang tersaji pada tabel II. Cara pembuatan *lotion* yaitu fase minyak dan fase air dilebur secara terpisah diatas *waterbath* pada suhu 70-80 °C sambil lalu diaduk menggunakan batang pengaduk. Fase air dimasukkan ke fase minyak sedikit demi sedikit dan diaduk hingga homogen, *aquadest* ditambahkan sedikit demi sedikit. SNEDDS ekstrak ditambahkan ke dalam basis *lotion* pada suhu 50-60 °C kemudian diaduk hingga homogen. Parfum ditambahkan dan diaduk hingga membentuk massa *lotion* yang stabil dan homogen. Evaluasi sediaan dilakukan selama 12 hari (*cycling test* 6 siklus) pada suhu ruang dan suhu sejuk 4 °C.

#### Evaluasi Sifat Fisik dan Kimia *Lotion*

Evaluasi sediaan *lotion* meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar, uji pH, uji sentrifugasi, dan uji *cycling test*. Uji organoleptis meliputi pengamatan konsistensi, warna, dan bau (Mulyani dkk, 2018). Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan lotion pada sekeping kaca/bahan transparan, sediaan tersebut harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya partikel kasar (Mulyani dkk, 2018). Pengujian viskositas dengan viskosimeter Rion seri VT 04. *Lotion* dimasukkan ke dalam gelas beker 150 mL, kemudian dipasang rotor nomor 2 hingga spindel terendam seluruhnya dalam lotion. Viskosimeter dinyalakan dan diamati jarum penunjuk rotor nomor 2 pada skala viskositas hingga berhenti stabil (Tambunan dan Teuku, 2018).

Uji daya lekat dengan meletakkan 0,5 gram lotion di atas *objek glass*. *Objek glass* yang lain diletakkan di atas lotion tersebut, kemudian ditekan dengan beban 1 Kg selama 5 menit. *Objek glass* dipasang pada alat. Beban seberat 100 gram dilepas dan dicatat waktunya hingga kedua *objek glass* tersebut terlepas (Mulyani dkk, 2018).

Uji daya sebar dengan meletakkan 0,5 gram lotion di atas kaca berskala kemudian



**Gambar 1. Hasil analisa KLT ekstrak daun teh hijau dengan fase diam silika gel G<sub>60</sub>F<sub>254</sub> dan Fase Gerak etil asetat: asam format: air (18: 1 : 1). Pengamatan dilakukan dibawah UV 366 (A); UV 254 (B) dan setelah disemprot FeCl<sub>3</sub> 10%. Dimana (a) standar quersetin, ekstrak (b) dan snedds (c)**

bagian atasnya diberi kaca yang sama, dan ditingkatkan bebannya (50, 100 dan 150 gram), diberi rentang waktu 1-2 menit. Diameter penyebaran diukur setiap penambahan beban, saat sediaan berhenti menyebar (dengan waktu tertentu secara teratur). Syarat daya sebar yang baik pada rentang 5-7 cm (Mulyani dkk, 2018).

Uji pH dengan melarutkan 1.0gram lotion dalam 10 mL *aquadest*. pH meter dikalibrasi dengan mencelupkan pH meter ke dalam *aquadest*. Sediaan lotion yang telah dilarutkan diukur dengan pH meter. Syarat pH produk pelembab kulit yang baik pada 4.5-8.0 (Mulyani dkk, 2018).

Uji sentrifugasi dengan memasukkan lotion ke dalam *ependrof*, lalu dimasukkan ke dalam sentrifugator kecepatan 3000 rpm selama 15 menit pada suhu ruang (Ermawati dkk, 2017). Uji *cycling test* dengan menyimpan sediaan lotion pada suhu  $\pm 4$  °C selama 24 jam lalu dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu  $\pm 30$  °C selama 24 jam, perlakuan ini adalah 1 siklus, dilakukan sebanyak 6 siklus selama 12 hari (Suryani dkk, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

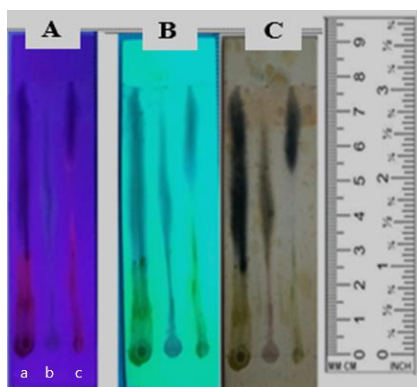
Bahan utama yang digunakan adalah benar kulit pisang kepok (*Musa balbisiana* Colla) dengan nomor uji determinasi 082/UN27.9.6.4/Lab/2019 dan daun teh hijau (*Camellia sinensis* L. Kuntze), nomor ujideterminasi 083/UN27.9.6.4/Lab/2019. Metode maserasi dipilih karena sederhana dan cepat dapat menyari zat aktif simplisia dengan maksimal serta tidak melalui pemanasan sehingga dapat mencegah rusak atau hilangnya

zat aktif (Hayatus dan Nurhasnawati, 2015). Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena mudah melarutkan senyawa aktif baik yang bersifat polar maupun semi polar (Yufri dkk, 2016). Etanol 96% akan lebih mudah masuk berpenetrasi ke dalam sel simplisia daripada pelarut etanol dengan konsentrasi yang lebih rendah (Mujipradhana dkk, 2018).

Rendermen ekstrak etanol daun teh hijau 8.63%, sedangkan kulit pisang kepok 4.83%. Ekstrak etanol kulit pisang kepok berwarna coklat gelap, bau khas pisang dan konsistensi kental. Ekstrak etanol daun teh hijau berwarna hijau gelap, bau khas teh hijau, dan konsistensi kental. Hasil uji kandungan lembab ekstrak kulit pisang kepok dan daun teh masing-masing yaitu 2% hasil ini memenuhi standar kandungan air ekstrak sebaiknya kurang dari 10%.

Berdasarkan gambar 1 ekstrak etanol teh hijau positif mengandung flavonoid, karena saat diamati di bawah UV 366 noda berfluoresensi ungu yang menandakan adanya flavonoid (Murwanto dan Djoko, 2012), berwarna hijau kehitaman di bawah UV 254 dan berwarna hijau kehitaman saat disemprot FeCl<sub>3</sub> 10% (mengandung fenol) (Rustanti dkk, 2013). Ekstrak etanol kulit buah pisang pada gambar 2 juga positif mengandung flavonoid, karena saat diamati di bawah UV 366 noda berfluoresensi ungu yang menandakan adanya flavonoid (Murwanto dan Djoko, 2012), berwarna hijau kehitaman di bawah UV 254 dan berwarna hijau kehitaman saat disemprot FeCl<sub>3</sub> 10% (mengandung fenol) (Rustanti dkk, 2013).

Orientasi formula bertujuan untuk menentukan *loading dose* kombinasi ekstrak



**Gambar 2.** Hasil analisa KLT ekstrak kulit buah pisang kepok dengan fase diam silika gel  $G_{60}F_{254}$  dan Fase Gerak kloroform: metanol: air (6.5: 3.5: 1). Pengamatan dilakukan dibawah UV 366 (A); UV 254 (B) dan setelah disemprot  $FeCl_3$  10%. Dimana (a) standar quersetin, ekstrak (b) dan snedds (c)



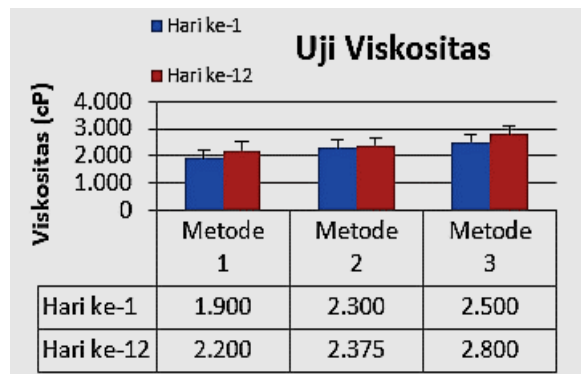
**Gambar 3.** Hasil penampilan fisik sediaan lotion nanoekstrak kombinasi kulit buah pisang kapok dan daun the hijau dengan variasi kecepatan pencampuran yaitu mortar (M1); homogenizer 500 rpm (M2); dan homogenizer 1000 rpm (M3)

yang mampu ditampung oleh SNEDDS. Hasil uji pada tabel III menunjukkan bahwa perbandingan formula 1:6:1 dan 1:7:1 memberikan nilai transmittan mendekati 100% (menunjukkan ukuran tetesan dispersi telah mencapai ukuran nanometer), yang secara visual tampak dari transparansi sistem yang terbentuk (Bali dkk, 2010), sehingga formula 1:6:1 dan 1:7:1 selanjutnya dilakukan uji *loading dose* ekstrak.

Berdasarkan tabel IV formula yang dipilih yaitu formula D dengan total ekstrak kombinasi 400 mg dengan nilai transmittan  $90.17 \pm 0.08\%$  menunjukkan angka transmittan lebih dari 90% dan tergolong baik, dimana nilai transmittan lebih dari 90% menunjukkan ukuran partikel antara 100-200 nm (Costa *et al.*, 2012). Meskipun nilainya tidak terlalu tinggi, formula 7 mengandung jumlah ekstrak yang lebih banyak dibandingkan formula lain. Formula E (500 mg) tidak dipilih meskipun jumlah ekstrak lebih banyak karena nilai transmittan kurang dari 90% yaitu  $87.85 \pm 0.05\%$ .

Metode pencampuran M-1,2, dan 3 pada penelitian ini tidak mengalami perubahan selama 12 hari penyimpanan (*cycling test*) yaitu memiliki konsistensi kental, berwarna kuning kecoklatan dan beraroma teh hijau (Gambar 3). *Lotion* memenuhi syarat homogenitas yaitu olesan terlihat rata dan tidak ada partikel kasar. Hasil uji homogenitas *lotion* telah sesuai dengan syarat penampakan SNI 16-4399-1996 yaitu homogen. *Lotion* tidak mengalami perubahan selama penyimpanan 12 hari (*cycling test*), sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi kecepatan pencampuran tidak berpengaruh terhadap homogenitas sediaan *lotion* nanoekstrak kombinasi kulit buah pisang kapok dan daun the hijau.

Viskositas  $M1 < M2 < M3$ , nilai viskositas ketiga formula pada gambar 4 telah sesuai dengan syarat viskositas SNI 16-4399-1996 yaitu, berada dalam kisaran 2000-50000 cp (*centipoise*) (Yusuf dkk, 2018). Viskositas ketiga formula mengalami peningkatan setelah 12 minggu penyimpanan. Kecepatan pencampuran



Gambar 4. Hasil uji viskositas lotion nanoemulsi ekstrak kombinasi selama 12 hari penyimpanan dengan kecepatan pencampuran yang berbeda cenderung menunjukkan peningkatan.

Tabel III. Hasil Uji Transmittansi *Trial* Basis SNEDDS

Formula	Minyak kemiri (gram)	Tween 80 (gram)	PEG 400 (gram)	Replikasi	Transmitan (%)	Rata-rata±SD
1: 6 : 1	0.625	3.750	0.625	1	96.787	96.86±0.06
	0.625	3.750	0.625	2	96.911	
	0.625	3.750	0.625	3	96.874	
1: 7 : 1	0.556	3.889	0.556	1	95.781	95.80±0.03
	0.556	3.889	0.556	2	95.782	
	0.556	3.889	0.556	3	95.832	
1: 8 : 1	0.500	4.000	0.500	1	89.268	89.13±0.12
	0.500	4.000	0.500	2	89.070	
	0.500	4.000	0.500	3	89.055	

\*Keterangan : Sistem SNEDDS dengan Bobot 5 gram

yang semakin besar akan menghasilkan energi yang besar untuk membuat pengemulsi lebih mampu menstabilkan *droplet* air dalam bentuk emulsi (McClements 2004). Ukuran partikel yang kecil menyebabkan emulsi stabil. Berkurangnya ukuran partikel fase terdispersi menyebabkan viskositas meningkat (Sarmoko, 2010).

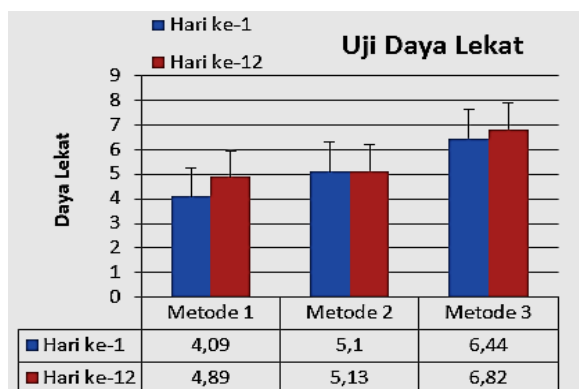
Daya lekat mengalami peningkatan selama penyimpanan 12 hari (*cycling test*). Daya lekat *lotion* pada gambar 5 telah memenuhi persyaratan yaitu tidak kurang dari 4 detik (Ulaen dkk, 2012). Peningkatan kecepatan dan kestabilan pengadukan menyebabkan konsistensi semakin meningkat sehingga daya lekat meningkat. Daya lekat M3>M2>M1. Nilai daya lekat berbanding lurus dengan nilai viskositas, semakin besar daya lekat menandakan viskositas yang semakin tinggi (Ikhsanudin, 2012).

Tiga formula *lotion* pada gambar 6 dengan variasi kecepatan pencampuran

mengalami penurunan selama penyimpanan 12 hari (*cycling test*). Viskositas yang tinggi akan menyebabkan turunnya daya sebar (Garg *et al*, 2002). Hal ini disebabkan semakin besar tahanan sediaan untuk mengalir maka semakin sukar untuk dapat menyebar. Diameter daya sebar yang nyaman dalam penggunaannya untuk sediaan semisolid yaitu 5-7 cm (Pratasik dkk, 2019). Hasil uji daya sebar menunjukkan M1, M2 dan M3 memiliki daya sebar yang baik, tetapi M1 (*mortir*) pada minggu pertama memiliki daya sebar >7 cm.

Ketiga formula pada gambar 7 memiliki nilai pH yang telah sesuai dengan syarat pH SNI 16-4399-1996 yaitu 4,5-8. *Lotion* yang memiliki pH terlalu basa menyebabkan kulit menjadi kering, sedangkan jika pH yang terlalu asam akan menimbulkan iritasi (Pujiastuti dan Monica, 2019).

Hasil uji sentrifugasi kecepatan 3000 rpm selama 15 menit pada pemeriksaan hari ke-0 menunjukkan tidak terjadi pemisahan. Pada



Gambar 5. Hasil uji daya lekat lotion nanoemulsi ekstrak kombinasi selama 12 hari penyimpanan dengan kecepatan pencampuran yang berbeda cenderung menunjukkan peningkatan.

Tabel IV. Hasil Uji kemampuan *loading dose* ekstrak kombinasi ke dalam SNEDDS berdasarkan parameter nilai persen Transmittansi

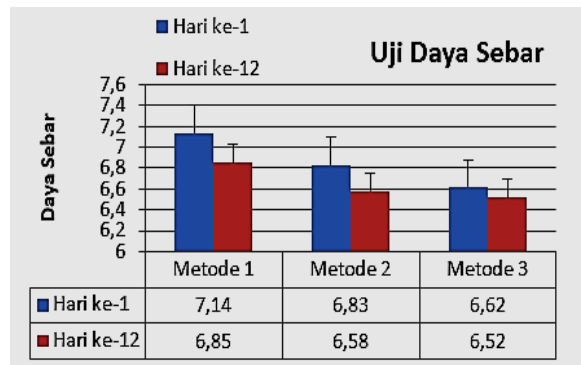
Formula	Minyak kemiri (gram)	Tween 80 (gram)	PEG 400 (gram)	Loading Ekstrak/gram SNEDDS (mg)	Transmitan (%)	$\chi \pm SD$
6A	0.625	3.750	0.625	100	97.918	97.97±0.04
	0.625	3.750	0.625	100	97.986	
	0.625	3.750	0.625	100	97.998	
6B	0.625	3.750	0.625	250	84.325	84.37±0.04
	0.625	3.750	0.625	250	84.389	
	0.625	3.750	0.625	250	84.383	
6C	0.625	3.750	0.625	500	78.635	78.62±0.03
	0.625	3.750	0.625	500	78.593	
	0.625	3.750	0.625	500	78.643	
7A	0.556	3.889	0.556	100	93.331	93.35±0.02
	0.556	3.889	0.556	100	93.350	
	0.556	3.889	0.556	100	93.364	
7B	0.556	3.889	0.556	250	94.364	94.40±0.03
	0.556	3.889	0.556	250	94.421	
	0.556	3.889	0.556	250	94.404	
7C	0.556	3.889	0.556	300	89.228	89.24±0.01
	0.556	3.889	0.556	300	89.247	
	0.556	3.889	0.556	300	89.253	
7D	0.556	3.889	0.556	400	90.262	90.17±0.08
	0.556	3.889	0.556	400	90.137	
	0.556	3.889	0.556	400	90.118	
7E	0.556	3.889	0.556	500	87.807	87.85±0.05
	0.556	3.889	0.556	500	87.849	
	0.556	3.889	0.556	500	87.907	

\*Keterangan: sistem SNEDDS dengan bobot 5 gram

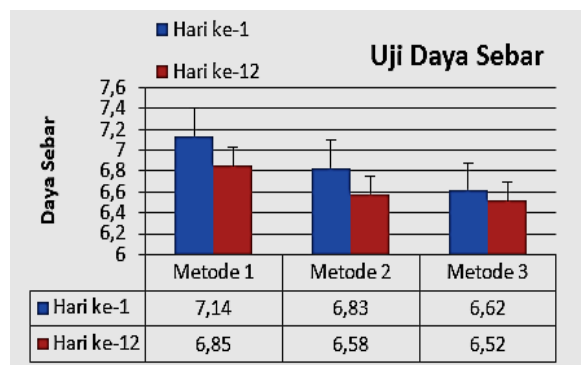
pemeriksaan hari ke-12 terjadi pemisahan fase pada M1 (*mortir*) dan M2 (*homogenizer* kecepatan 500 rpm), sehingga, selama masa penyimpanan menunjukkan bahwa M3

(*homogenizer* kecepatan 1000 rpm) tidak terjadi pemisahan fase dan stabil secara fisik, dibandingkan M1 dan M2 yang terjadi pemisahan. Peningkatan kecepatan





**Gambar 6. Hasil uji daya sebar lotion nanoemulsi ekstrak kombinasi selama 12 hari penyimpanan dengan kecepatan pencampuran yang berbeda cenderung menunjukkan penurunan seiring meningkatnya viskositas.**



**Gambar 6. Hasil uji daya sebar lotion nanoemulsi ekstrak kombinasi selama 12 hari penyimpanan dengan kecepatan pencampuran yang berbeda cenderung menunjukkan penurunan seiring meningkatnya viskositas.**

pencampuran akan menghasilkan energi yang semakin besar untuk membuat pengemulsi lebih mampu menstabilkan droplet pada produk emulsi. Kestabilan emulsi ditingkatkan dengan pengurangan ukuran partikel. Ukuran partikel yang kecil akan meningkatkan viskositas (Sarmoko, 2010). Hubungan viskositas dengan kecepatan pemisahan menurut Hukum Stokes, yakni kecepatan pemisahan berbanding terbalik dengan viskositas. Semakin tinggi viskositas maka kecepatan pemisahan akan semakin lambat dan lotion semakin stabil.

## KESIMPULAN

Kestabilan dan peningkatan kecepatan pencampuran menyebabkan daya lekat dan viskositas meningkat, serta daya sebar menurun. Sediaan *lotion* nanoemulsi ekstrak kombinasi kulit buah pisang kapok dan daun the hijau

dengan kecepatan pencampuran *homogenizer* 1000 rpm memperlihatkan hasil yang paling baik, karena memenuhi syarat utama lotion yang baik, yaitu konsistensi lotion kental, nilai pH 6.94; daya sebar 6.57 cm; daya lekat 6.63 detik, dan viskositas 2650 cP, serta tidak mengalami pemisahan fase ketika dilakukan uji sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit bila dibandingkan formula *lotion* dengan kecepatan pencampuran mortar dan *homogenizer* 500 rpm.

## DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, N., Ratna, D., dan Deni, R., 2016. Antioxidant Activity of Combination Banana Peel (*Musa paradisiaca*) and Watermelon Rind (*Citrullus vulgaris*) Extract in Lotion Dosage Form. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical*

- Research*. 9 (3): 300-304.
- Amatullah, L., Cahyaningrum, T., dan Fidyarningsih, A., 2017. Efektifitas Antioksidan pada Formulasi Skin Lotion Ekstrak Mesocarp Buah Lontar (*Borassus flabellifer*) terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar secara In-Situ, *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 2: 25-34.
- Astutiningsih, C., Wahyuning, S., dan Himawan, H., 2014. Uji Daya Antibakteri dan Identifikasi Isolat Senyawa Katekin dari Daun The (*Camellia sinensis* L. var *Assamica*). *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*. 11 (2): 50-57.
- Aulton, M.E., 2002. *Pharmaceutics the Science of Dosage Form Design Second Edition*. Longman Group Churchill Livingstone. New York.
- Awinda, U.N., 2017. Optimasi Formula Sediaan SNEDDS (*Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System*) dari Ekstrak Kloroform Daun Duwet (*Syzygium cumini* (L.) Skeels). *Tugas Akhir*. D3 Farmasi UNS. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Bali, V., Ali, M., dan Ali, J., 2010. Study of Surfactant Combinations and Development of a Novel Nanoemulsion for Minimising Variations in Bioavailability of Ezetimibe, *Colloids and Surface Biointerfaces*, 76: 410-420
- Costa, J.A., Lucas, E.F., Queiros, Y.G.C., Mansur., dan Claudia, R.E., 2012. Evaluation of Nanoemulsions in The Cleaning of Polymeric Resins. *Colloids and Surfaces. A: Physicochem. Eng. Aspects*. 15: 112-118.
- Ermawati, W.O., Sri, W., dan Sri, R., 2016. Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiacal var Raja*) dalam Pembuatan Es Krim, *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 1 (1): 67-72.
- Ermawati, D.E., Martodihardjo, S., dan Sulaiman, T.N.S., 2017. Optimasi Komposisi Emulgator Formula Emulsi Air dalam Minyak Jus Buah Stroberi (*Fragaria vesca* L.) dengan Metode *Simplex Lattice Design*. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 2: 78-89.
- Garg, A., Anggarwal, D., Garg, S., dan Singla, A.K., 2002. *Spreading of Semisolid Formulation: An Update*. Pharmaceutical Technology. USA.
- Gupta, S., Sandip, C., dan Krutika, K.S., 2011. Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System for Adefovir Dipivoxil: Design, Characterization. in Vitro and ex Vivo Evaluation. *Colloids and Surfaces A Physicochem Eng Aspects*. 392: 145-155.
- Hayatus, S., dan Nurhasnawati, H., 2015. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1 (12): 149-153.
- Ikhsanudin, A., 2012. Formulasi Vanishing Cream Minyak Atsiri Rimpang Jahe (*Zingiber Officinale* Roxb) dan Uji Aktivitas Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* Betina. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 2 (2): 175-186.
- Kusmiyati, M., Yayat, S., Isti, A.L., Ardi, R., dan Dadan, R., 2015. Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenol Total dan Flavonoid Total Dalam Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) O. Kuntze) Asal Tiga Perkebunan Jawa Barat. *Jurnal Penelitian The dan Kina*. 18 (2): 103-106.
- Lindani, A., 2016. Perbandingan Pengukuran Kadar Air Metode *Moisture Analyzer* dengan Metode Oven pada Produk Biskuit *Sandwich Cookies* di PT. Mondelez Indonesia Manufacturing. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB: Bogor.
- Mardikasari, S.A., Andi, N.T.A.M., dan Wa, O.S.Z., 2017. Formulasi dan Uji Stabilitas Lotion dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Sains dan Kesehatan*, 3 (2): 28-32.
- McClements, D.J., 2004. *Food Emulsion Principle, Practices, and Techniques*, CRC Press. New York.
- Mujiipradhana, V.N., Defny, S.W., dan Edi, S., 2018. Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak Ascidian (*Herdmania momus*) pada Mikroba Patogen Manusia, *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*. 7 (3): 338-347.
- Mulyani, T., Herda, A., Rahimah., dan Selvia, R. 2018., Formulasi dan Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucid* L.). *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2 (1): 111-117.
- Murwanto, P.E., dan Djoko, S., 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Tumbuhan *Cynara scolimus*

- L., *Artemisia china* L., *Borreria repens* D.C., *Polygala paniculata* L. Hasil Koleksi dari Taman Nasional Gunung Merapi dengan Metode Penangkapan Radikal DPPH (2,2-Diphenyl-1-Pikrilhidrazil). *Majalah Obat Tradisional*, 17 (3): 53-60.
- Najib, A., Abdul, M., Aktsar, R.A., Virsa, H., Rezki, A.S., dan Risda, W. 2017., Standarisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda dan Teh Hijau. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4 (2): 241-245.
- Nielloud, F., dan Mestres, G.M., 2000, *Pharmaceutical Emulsions and Suspensions*. Marcel Dekker Inc, New York.
- Pradita, A.U., Agung, P.D., Catur, A.R., dan Ali, T., 2013, Periodontal Dressing-containing Green Tea Epigallocatechin gallate Increase Fibroblasts Number in Gingival Artificial Wound Model. *Journal of Dentistry Indonesia*, 20 (3): 68-72.
- Pratasik, M.C.M., Paulina, V.Y.Y., dan Weny, I.W., 2019, Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl). *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8 (2): 257-263.
- Pujiastuti, A., dan Monica, K., 2019, Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik *Hand and Body Lotion* Sari Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 16 (1): 42-55.
- Rabima., dan Marshall., 2017. Uji Stabilitas Formulasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Etanol 70% dari Biji Melinjo (*Gnetum genemon* L.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 2 (1): 107-121.
- Rosida., dan Diyan, A.R.A., 2017. Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenol Total pada Ekstrak Kulit Buah Pisang (*Musa acuminata* Colla), *Prosiding Seminar Nasional Current Challengers in Drug Use and Development*.
- Rustanti, E., Akyunul, J., dan Fasya, A.G., 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Katekin dari Daun Teh (*Camellia sinensis* L. var *assamica*) terhadap Bakteri *Micrococcus luteus*. *ALCHEMY*, 2 (2): 138-149.
- Sapra, K., Sapra, A., Singh, S.K., dan Kakkar, S. 2012., *Self-Emulsifying Drug Delivery System: A Tool in Solubility Enhancement of Poorly Soluble Drugs*. *Indo Global Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2 (3): 313-332.
- Sari, R., Liza, P., dan Pratiwi, A., 2016. Efektivitas SNEDDS Ekstrak Kulit Manggis terhadap Bakteri *P. mirabilis* dan *S. epidermidis* yang Terdapat pada Ulkus Diabetik. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 3 (3): 130-138.
- Sarmoko., 2010. Pengaruh Penggunaan Alat terhadap Stabilitas Emulsi, <http://moko31.wordpress.com/2010/02/13/pengaruh-penggunaan-alat-terhadap-stabilitas-emulsi/>, 19 Juli 2019.
- Suprobo, G., dan Dwinna, R., 2015. Pengaruh Kecepatan Homogenisasi terhadap Sifat Fisika dan Kimia Krim Nanopartikel dengan Metode High Speed Homogenization (HSH). *Jurnal Litbang Industri*, 5 (1): 1-12.
- Suryani., Rini, H., dan Nurlena, I., 2015. Uji Stabilitas Formula Sediaan Losio dari Ekstrak Metanol Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium* Merr.). *Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan*. 234-241.
- Tambunan, S., dan Teuku, N.S.S., 2018. Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh dengan Basis HPMC dan Karbopol, *Majalah Farmaseuti*. 14 (2): 90.
- Tsai, M.J., Fu, Y.S., Lin, Y.H., Huang, Y.B., dan Wu, P.C., 2014. The Effect of Nanoemulsion as a Carrier of Hydrophilic Compound for Transdermal Delivery. *Plos One*, 9 (7): 1.
- Ulaen, S.P.J., Banne, Y.S., dan Ririn, A., 2012. Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3 (2): 45-49.
- Yufri, A., Dewi, O.N., dan Uthia, R., 2016. Uji Imunomodulator dan Jumlah Sel Leukosit dari Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) pada Mencit Putih Jantan. *SCIENIA*. 6 (2): 139-147.
- Yusuf, N.A., Besse, H., dan Ilmayani, D., 2018. Formulasi dan Evaluasi Krim Liofilisat Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) sebagai Peningkat Kelembaban Pada Kulit. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2 (1): 118-124.