

Formulasi Mikroemulsi dari Kombinasi Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) dan Minyak Dedak Padi (*Rice Bran Oil*) Sebagai Penyubur Rambut

Microemulsion Formulation of Combination of Virgin Coconut Oil and Rice Bran Oil for Hair Growth

Wira Noviana Suhery*, Mira Febrina, Ivone Permatasari
Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau (STIFAR), Pekanbaru, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian tentang formulasi mikroemulsi kombinasi minyak kelapa murni (VCO) dan minyak dedak padi (RBO) sebagai penyubur rambut telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memformulasi dan mendapatkan formula terbaik yang stabil secara fisik dan dapat menyuburkan rambut dengan optimal dengan memvariasikan kadar VCO dan RBO dalam bentuk mikroemulsi. Formulasi sediaan mikroemulsi dibuat dalam 3 formula menggunakan surfaktan tween 80 sebanyak 45% dan kosurfaktan gliserin sebanyak 20% yaitu FI mengandung kombinasi VCO dan RBO 1:1, FII (1:2) dan FIII (2:1). Evaluasi fisik sediaan dilakukan selama 8 minggu penyimpanan yang meliputi pemeriksaan organoleptik, pH, homogenitas, bobot jenis, ukuran partikel globul, pemisahan fasa dengan metode freeze thaw dan uji aktivitas penyubur rambut pada kelinci selama 18 hari. Berdasarkan hasil evaluasi diperoleh bahwa formula mikroemulsi FI, FII dan FIII stabil secara fisik selama 8 minggu penyimpanan dengan pH berkisar antara 6,7-7,0, bobot jenis 1,085-1,088 g/mL, dengan ukuran partikel globul rata-rata FI (34,6 nm), FII (54 nm) dan FIII (68,8 nm). Formula terbaik adalah FIII yang dapat menumbuhkan rambut paling baik dengan panjang pertumbuhan rambut 1,26 cm selama 18 hari.

Kata kunci: Mikroemulsi; Minyak Kelapa Murni; Virgin Coconut Oil; Minyak Dedak Padi, Rice Bran Oil; Penyubur; Rambut

ABSTRACT

Research on micro emulsion formulation of combination of virgin coconut oil (VCO) and rice bran oil (RBO) as a hair growth promoter has been done. The purpose of this study was to formulate and produce the best formula that is physically stable and optimally promoting the hair growth by varying the content of VCO and RBO in the form of micro emulsions. These dosage formulations were prepared in three formulas using 45% tween 80 as surfactants and 20% glycerin as co surfactant i.e.: F,I containing a combination of VCO and RBO 1:1; FII (1:2) and FIII (2:1). Physical evaluation of the preparation was carried out for 8 weeks of storage which included organoleptic examination, pH, homogeneity, density, globule particle size, phase freeze thaw, and rabbit hair growth activity test for 18 days. Based on the results of the evaluation, it was found that the FI, FII and FIII micro emulsion formulations were physically stable for 8 weeks of storage with a pH ranging from 6.7 to 7.0, density of 1.085-1.088 g/mL, average globul particle size of FI (34.6 nm), FII (54 nm) and FIII (68.8 nm). The best formulas is FIII for hair growth length of 1.26 cm for 18 days.

Keywords: Micro emulsion; Virgin Coconut Oil; Rice Bran Oil; Hair; Growth

PENDAHULUAN

Rambut rontok merupakan fase alami yang pasti terjadi pada semua orang, karena rambut memiliki siklus. Siklus pertumbuhan rambut normal terdiri atas tiga fase, yaitu fase pertumbuhan (anagen), fase istirahat (katagen), fase rontok (telogen). Rata-rata orang kehilangan 50-100 helai rambut setiap hari karena rontok,

tetapi hampir semua rambut yang rontok akan tumbuh kembali dan berganti dengan rambut yang baru. Namun demikian, apabila kerontokan rambut lebih dari 100 helai per hari dan terjadi terus menerus, maka hal tersebut merupakan ciri rambut tidak sehat (Ide, 2011). Banyak faktor yang dapat menjadi pemicu munculnya masalah yang berhubungan dengan rambut, salah satunya adalah radikal bebas. Penggunaan antioksidan dalam sediaan rambut dapat menangkal radikal bebas karena antioksidan mampu meremajakan

*Corresponding author: Wira Noviana
Email: wiranoviana@gmail.com

dan memperbaiki sel-sel rambut yang rusak, menghasilkan jaringan kulit yang kondusif untuk pertumbuhan rambut, dan memperlancar sirkulasi darah yang diperlukan untuk rambut, sehingga rambut menjadi kuat dan tidak kusam. (Ide, 2011).

Penggunaan kosmetik perawatan rambut merupakan salah satu upaya untuk merawat rambut. Saat ini penggunaan bahan alam dalam sediaan kosmetika semakin disukai karena dianggap tidak mempunyai efek samping. Diantara bahan alam yang mengandung antioksidan dan dapat digunakan untuk rambut adalah minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil/VCO*) dan minyak dedak padi (*Rice Bran Oil/RBO*).

Minyak kelapa murni (VCO) sudah lazim digunakan secara tradisional untuk menyuburkan rambut. Penelitian tentang pemanfaatan minyak kelapa murni (VCO) sebagai sediaan kosmetik juga telah banyak dipublikasikan misal dalam bentuk krim, sabun, dan mikroemulsi. Minyak dedak padi (RBO) merupakan minyak hasil samping penggilingan padi yang juga telah populer dalam sediaan kosmetika sebagai antioksidan. Sediaan untuk perawatan kulit yang mengandung minyak dedak padi juga telah banyak ditemukan di pasaran. Penggunaan minyak dedak padi dalam sediaan rambut belum pernah dilaporkan. Dengan adanya kandungan antioksidannya yang tinggi, diduga minyak dedak padi dapat berpotensi meningkatkan pertumbuhan rambut terlebih bila dikombinasikan dengan minyak kelapa murni (Aburjai & Natsheh, 2003; Patel & Naik, 2004).

Mikroemulsi merupakan sistem dispersi cair transparan dengan ukuran tetesan 20-200 nm, terdiri dari air, minyak dan ampifil yang isotropik optik tunggal (*single optically isotropic*) yang stabil secara termodinamika. (Lieberman, dkk, 1988). Pembentukan spontan globul mikroemulsi terjadi karena pembentukan film kompleks pada antarmuka air-minyak oleh surfaktan dan kosurfaktan. Hal ini menyebabkan penurunan tegangan antarmuka air-minyak hingga nilai paling rendah (dari nol hingga negatif) (Swarbrick & Boylan, 1995). Pemilihan kombinasi yang tepat dari air, minyak, surfaktan dan kosurfaktan merupakan parameter kritis dalam pembentukan mikroemulsi. Mikroemulsi dapat meningkatkan permeasi senyawa lipofilik serta hidrofilik (Lucida, dkk, 2008) sehingga sesuai diaplikasikan pada sediaan penumbuh rambut.

Berdasarkan pemaparan diatas maka perlu dilakukan penelitian formulasi mikroemulsi sediaan penyubur rambut kombinasi minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil/VCO*) dan minyak dedak padi (*Rice Bran Oil/RBO*) pada berbagai variasi konsentrasi. Dengan ukuran tetesan VCO dan RBO pada skala mikro (20-200 nm) dan kombinasi minyak yang tepat, maka diharapkan proses penyerapan minyak akan lebih baik dan dapat mencapai lapisan *pilosebaceous* sehingga pertumbuhan rambut lebih optimal (Pamudji, dkk, 2015).

METODE PENELITIAN

Alat

Timbangan digital, kaca arloji, pH meter, cawan penguap, gelas ukur, beaker gelas, erlenmeyer, lemari pendingin, magnetic stirrer, piknometer, pinset, sentrifus, Jangka sorong, Particle Size Analyzer (Delsa™ Nano C Particle Size Analyzer)

Bahan

Minyak kelapa murni (*Virgin coconut oil/VCO*), Minyak dedak padi (*Rice bran oil/RBO*), Tween 80, Gliserin, Aquadest Hewan yang digunakan adalah kelinci putih jantan sebanyak 3 ekor.

Prosedur Penelitian

Desain formula mikroemulsi dibuat menggunakan desain faktorial, dengan memvariasikan perbandingan kadar VCO dan RBO. Formula 1, 2 dan 3 (F1, F2, F3) mengandung kombinasi VCO dan RBO masing-masing 1:1, 1:2 dan 2:1 dengan komposisi bahan pembentuk mikroemulsi (surfaktan dan kosurfaktan) yang sama (Table 1).

Prosedur kerja

Aquadest, Tween 80 masing-masing dipanaskan sampai suhunya sekitar 50°C, kemudian dilarutkan tween 80 ke dalam aquadest tersebut sambil diaduk secara konstan menggunakan magnetic stirrer pada suhu 50°C, kemudian di tambahkan VCO dan RBO sedikit demi sedikit, sambil diaduk dengan magnetic stirrer kemudian dihomogenkan, lalu ditambahkan gliserin dan ditambahkan pengawet (nipagin dan nipasol) sambil diaduk dengan magnetic stirrer 1500 rpm selama 15 menit sampai terbentuk larutan mikroemulsi yang homogen, jernih dan transparan.

Evaluasi Sifat Fisik dan Aktivitas Penyubur Rambut Sediaan Mikroemulsi dari Kombinasi Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) dan Minyak Dedak Padi (*Rice Bran Oil*)

Pemeriksaan organoleptis

Meliputi bentuk, warna dan bau yang diamati setiap minggu selama 8 minggu penyimpanan.

Pemeriksaan pH

Pengukuran Bobot Jenis

Stabilitas pada suhu kamar dan suhu dingin

Dilakukan dengan menyimpan sediaan mikroemulsi masing-masing pada suhu kamar dan suhu dingin (4°C). Sediaan kemudian diamati setiap minggu selama 8 minggu penyimpanan. Sediaan mikroemulsi stabil apabila tidak terjadi perubahan bentuk, warna, bau dan pemisahan fasa.

Uji Freeze-Thaw

Sediaan mikroemulsi disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, lalu sediaan dipindahkan pada suhu 40°C selama 24 jam (1 siklus). Pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus (24 hari).

Penentuan Ukuran Globul

Diukur menggunakan alat Delsa™ Nano C Particle Size Analyzer. Hasil yang diperoleh berupa ukuran partikel globul rata-rata dan Polydispersity Index.

Uji Aktivitas Penyubur Rambut Sediaan Mikroemulsi

Pengukuran aktivitas pertumbuhan rambut dilakukan dengan metode Tanaka yang dimodifikasi dimana dilakukan terhadap 3 ekor kelinci. Sebelum diberi perlakuan 3 ekor kelinci diadaptasikan dahulu selama seminggu supaya tidak terjadi stress. Punggung kelinci dibersihkan dari rambut dengan cara dicukur hingga bersih, dibagi menjadi 8 bagian yang masing-masing berbentuk segi empat 2 x 2,5 cm dan jarak antar daerah 1 cm. Setelah pencukuran dan sebelum dilakukan pengolesan, punggung kelinci yang telah diukur diolesi dengan etanol 70% sebagai antiseptik. Bagian-bagian daerah tersebut adalah : Daerah I: diolesi sediaan Pembanding (Minoxidil), Daerah II : diolesi mikroemulsi FI, Daerah III :diolesi mikroemulsi FII, Daerah IV : diolesi mikroemulsi FIII, Daerah V: diolesi aquadest (blangko), Daerah VI: diolesi Minyak VCO + Minyak RBO 1:1, Daerah VII : diolesi Minyak VCO + Minyak RBO 1:2, Daerah VIII: diolesi Minyak VCO + Minyak RBO 2:1. Pengolesan dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari dengan volume 1 ml pada masing-masing bagian. Hari

pertama pengolesan dianggap hari ke-0. Pengamatan dilakukan selama 18 hari. Penentuan daerah pengolesan dilakukan secara acak karena kemungkinan tiap daerah memiliki pertumbuhan rambut yang berbeda-beda. Pengacakan ini diharapkan aktivitas pertumbuhan rambut semua daerah dengan perlakuan yang berbeda dapat terwakili. Pengamatan dilakukan dengan mengambil 5 helai rambut kelinci pada tiap bagian setiap 3 hari sekali dengan menggunakan pinset, dihitung pada hari ke-3 sampai hari ke-18. Rambut yang telah diambil dengan cara dicabut, diluruskan dan ditempelkan pada selotip, kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong (Tanaka, 1980)

Analisa data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode ANOVA *two way* yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan bermakna atau tidak terhadap pertumbuhan rambut pada tiap-tiap formula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikroemulsi merupakan suatu sistem dispersi yang dikembangkan dari emulsi. Mikroemulsi adalah sistem dispersi minyak dengan air yang distabilkan oleh lapisan antarmuka dari molekul surfaktan, memiliki keunggulan dibandingkan dengan emulsi antara lain stabil secara termodinamika, transparan (Eccleston, 2007). Surfaktan dalam konsentrasi kecil dapat menurunkan tegangan permukaan antara dua cairan yang tidak bercampur. Pada konsentrasi lebih besar, surfaktan akan tertinggal didalam cairan dan molekulnya akan membentuk misel.

Pada penelitian ini digunakan tween 80 sebagai surfaktan dan gliserin sebagai kosurfaktan. Berdasarkan orientasi yang dilakukan sebelumnya, dengan menggunakan tween 80 sebanyak 45% dihasilkan mikroemulsi yang jernih dan stabil. Hal ini disebabkan karena konsentrasi surfaktan yang digunakan cukup untuk membentuk lapisan pelindung yang menghalangi penggabungan tetesan-tetesan fase dalam. Penambahan kosurfaktan pada mikroemulsi bertujuan untuk mempertahankan kestabilan antara minyak dan air. Kosurfaktan yang digunakan adalah gliserin. Gliserin kelarutannya besar dalam air sehingga akan berpartisipasi kedalam fase air dan sebagian lagi akan masuk ke bagian polar dari tween 80 sehingga dengan adanya gliserin akan membantu menurunkan tegangan antarmuka air-minyak menjadi lebih rendah sehingga akan menghasilkan mikroemulsi (Martin, *et al*, 1993) (Tabel I).

Tabel I. Formula mikroemulsi dari kombinasi VCO dan RBO

Bahan	Formula			Fungsi
	FI	FII	FIII	
Minyak Kelapa murni (VCO)	7,5%	5%	10%	Zat aktif
Minyak Dedak Padi (RBO)	7,5%	10%	5%	Zat aktif
Tween 80	45 %	45%	45%	Surfaktan
Gliserin	25%	25%	25%	Kosurfaktan
Methyl paraben	0,1 %	0,1 %	0,1 %	Pengawet
Nipasol	0,1 %	0,1 %	0,1 %	Pengawet
Aquadest ad	100%	100%	100%	Pelarut

Tabel II. Hasil evaluasi fisik sediaan mikroemulsi kombinasi VCO dan RBO selama 8 minggu penyimpanan

Evaluasi	Formula		
	FI	FII	FIII
Organoleptis			
Bentuk	Sedikit Kental	Sedikit Kental	Sedikit Kental
Warna	Kuning Pucat	Kuning Pucat	Kuning Pucat
Bau	Khas	Khas	Khas
pH	6,8	6,7	6,7
Bobot Jenis (g/mL)	1,086	1,085	1,087
Stabilitas			
Suhu Kamar	Stabil	Stabil	Stabil
Suhu Dingin (4°C	Stabil	Stabil	Stabil
Freeze and Thaw (6 siklus)	Stabil	Stabil	Stabil
Ukuran Globul Rata-rata (nm)	34,6	54	68,8
Polydispersity Index	0,363	0,374	-0,235

Konsentrasi masing-masing minyak dipilih berdasarkan orientasi pengujian yang dilakukan sebelum pembuatan sediaan mikroemulsi dan ditunjang dengan data penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa VCO dapat meningkatkan pertumbuhan rambut pada konsentrasi 5% [8]. Pada formula pertama mengandung VCO 7,5% dan RBO 7,5% (FI), formula kedua mengandung VCO 5% dan RBO 10% (FII) dan formula ketiga mengandung VCO 10% dan RBO 5% (FIII). Ketiga formula ini dibuat untuk mendapatkan formula terbaik dengan sifat fisika yang stabil dan memberikan aktivitas penyubur rambut yang paling optimal.

Berdasarkan hasil evaluasi fisik sediaan, semua formula FI, FII dan FIII stabil secara organoleptis selama 8 minggu penyimpanan (tidak terjadi perubahan bentuk, warna dan bau) (Gambar 1), pH berkisar antara 6,7-7,0, bobot jenis 1,085-1,088 g/mL, stabil terhadap perubahan suhu (penyimpanan pada suhu kamar, suhu dingin), serta stabil selama 6 siklus pada uji *Freeze and Thaw* (Tabel II).

Berdasarkan hasil pengukuran ukuran partikel globul rata-rata FI (34,6 nm), FII (54 nm)

dan FIII (68,8 nm), dengan nilai polydispersity index masing-masing FI (0,363), FII (0,374) FIII (-0,235). Hasil ini menunjukkan bahwa mikroemulsi kombinasi minyak kelapa murni (*virgin coconut oil/VCO*) dan minyak dedak padi (*rice bran oil/RBO*) berada pada ukuran mikroemulsi dengan kisaran 20-200 nm, sehingga memiliki penampilan yang jernih dan stabil secara termodinamika. Nilai Polydispersity index (PI) menggambarkan variasi di dalam sampel. Nilai PI yang kecil (kurang dari 0,1) mengindikasikan sampel adalah monodispersi. Berdasarkan nilai PI yang diperoleh menunjukkan bahwa tingkat keseragaman ukuran globul dalam mikroemulsi masih rendah (besar dari 0,1) (Tabel II).

Evaluasi berikutnya adalah uji aktivitas pertumbuhan rambut yang dilakukan pada hari ke 3, 6, 9, 12, 15, dan 18. Pengamatan dilakukan dengan mengambil 5 helai rambut kelinci pada tiap bagian setiap 3 hari sekali. Sampai hari ke-3 pengolesan tidak terlihat adanya pertumbuhan rambut pada kelinci, pada hari ke-6 dengan mulai terlihat adanya pertumbuhan rambut pada daerah I sampai daerah VIII.

Tabel III. Hasil Rata-Rata Panjang Pertumbuhan Rambut Mikroemulsi Kombinasi Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) dan Minyak Dedak Padi (*Rice Bran Oil*)

Daerah Perlakuan	Kelinci	Panjang Rambut Hari ke- (cm)					
		3	6	9	12	15	18
Kontrol Positif	1	0	0,89	0,98	1,16	1,45	1,64
	2	0	0,89	0,98	1,18	1,45	1,64
	3	0	0,89	0,98	1,19	1,45	1,65
	Rata-rata	0	0,89	0,98	1,17	1,45	1,65
Kontrol Negatif	1	0	0,20	0,23	0,27	0,33	0,35
	2	0	0,20	0,23	0,27	0,33	0,35
	3	0	0,20	0,23	0,28	0,33	0,36
	Rata-rata	0	0,20	0,23	0,27	0,33	0,35
FI	1	0	0,66	0,74	0,79	0,81	0,82
	2	0	0,66	0,74	0,79	0,81	0,82
	3	0	0,66	0,74	0,79	0,81	0,82
	Rata-rata	0	0,66	0,74	0,79	0,81	0,82
FII	1	0	0,53	0,55	0,58	0,64	0,65
	2	0	0,53	0,55	0,58	0,64	0,65
	3	0	0,53	0,55	0,58	0,64	0,65
	Rata-rata	0	0,53	0,55	0,58	0,64	0,65
FIII	1	0	0,73	0,78	0,86	1,05	1,25
	2	0	0,73	0,78	0,86	1,07	1,25
	3	0	0,75	0,78	0,86	1,08	1,26
	Rata-rata	0	0,74	0,78	0,86	1,06	1,26
VCO:RBO (1:1)	1	0	0,42	0,42	0,46	0,47	0,49
	2	0	0,42	0,42	0,46	0,48	0,49
	3	0	0,42	0,42	0,46	0,48	0,49
	Rata-rata	0	0,42	0,42	0,46	0,48	0,49
VCO:RBO (1:2)	1	0	0,31	0,34	0,37	0,38	0,39
	2	0	0,31	0,34	0,38	0,38	0,39
	3	0	0,31	0,34	0,38	0,38	0,39
	Rata-rata	0	0,31	0,34	0,38	0,38	0,39
VCO:RBO (2:1)	1	0	0,45	0,46	0,48	0,51	0,53
	2	0	0,45	0,46	0,48	0,52	0,53
	3	0	0,45	0,46	0,48	0,52	0,53
	Rata-rata	0	0,45	0,46	0,48	0,52	0,53

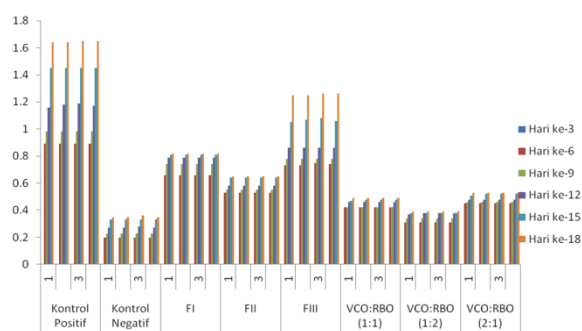
Hasil pengukuran pertumbuhan rambut dilakukan menggunakan hewan percobaan kelinci putih jantan dan telah memenuhi *ethical clearance*. Masing-masing formula menunjukkan perbedaan yang signifikan masing-masing formula dengan nilai $p < 0,05$. Dari semua formula mikroemulsi menunjukkan bahwa FIII dapat menumbuhkan rambut paling baik dengan panjang pertumbuhan rambut 1,26 cm selama 18 hari, namun tidak sebaik sediaan pembanding (Minoxidil), dan semua formula FI, FII dan FIII berbeda signifikan pertumbuhan rambutnya dibandingkan dengan campuran minyak VCO dan RBO saja. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan bentuk mikroemulsi memberikan efek pertumbuhan rambut kelinci lebih baik dibandingkan dengan sediaan tanpa mikroemulsi.

Dalam hal ini terbukti bahwa mikroemulsi mampu meningkatkan absorpsi minyak pada kulit. Perbedaan perbandingan konsentrasi VCO dan RBO juga berpengaruh terhadap pertumbuhan rambut kelinci. Semakin meningkat kadar VCO dalam formula semakin panjang pertumbuhan rambut kelinci, baik dalam bentuk minyak saja ataupun dalam bentuk mikroemulsi (Tabel III, Gambar 2).

Kemampuan sebagai penumbuh rambut formulasi sediaan mikroemulsi FIII kemungkinan disebabkan karena kandungan VCO yang lebih tinggi dibandingkan FI dan FII. Didalam VCO terdapat asam laurat, vitamin K, vitamin E, dan zat besi yang berfungsi sebagai nutrisi dan vitamin yang bagus untuk menyuburkan rambut (Setiaji dan Prayugo, 2006).



Gambar 1. Sediaan Mikroemulsi kombinasi VCO dan RBO



Gambar 2. Diagram Pertumbuhan Rambut Kelinci Putih Jantan

Hal ini ditunjang pula dengan adanya kandungan *gamma oryzanol* pada minyak dedak padi yang berfungsi sebagai anti oksidan alami dan memberikan nutrisi untuk merangsang pertumbuhan rambut (Patel dan Naik, 2004).

Hasil pengujian Anova dua arah dengan parameter formula dan lama perlakuan menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai p Value < 0,05, sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji Tukey. Berdasarkan analisa uji Tukey ditunjukkan bahwa terdapat perbedaan panjang rambut kelinci yang signifikan dibandingkan kontrol, yang disebabkan oleh perbedaan formula. Hasil analisis statistik lama perlakuan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan rambut kelinci yang signifikan hari ke 6, 9, 12, 15, dan 18.

KESIMPULAN

Mikroemulsi kombinasi minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil/VCO*) dan minyak dedak padi (*Rice Bran Oil/RBO*) stabil secara fisik selama 8 minggu penyimpanan dan mempunyai aktivitas penyubur rambut yang berbeda signifikan pada masing-masing formula dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. Formula yang mempunyai aktivitas penyubur rambut yang paling baik adalah FIII yang mengandung

kombinasi VCO dan RBO 2:1 dengan panjang pertumbuhan rambut pada hari ke-18 adalah 1,26 cm pada kelinci putih jantan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah penelitian dosen pemula tahun 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Aburjai, T., Natsheh, F. M. 2003. Plants used in cosmetics. *Phytotherapy Research*, 17(9)
- Eccleston, G.M. 2007. Emulsion and Microemulsion in *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*, 3rd ed., Informa Health Care
- Gulati R, Sharma. S dan Gupta V. 2002., Pharmacokinetics of Cyclosporine from Conventional and New Microemulsions Formulation Healthy, *International Journal of Pharmaceutic*.
- Ide, P. 2011. Mencegah Kebotakan Dini. PT. Elex Media Komputindo.
- Lieberman, H.A., Rieger, M.M., Banker, G.S. 1988. *Pharmaceutical Dosage Form: Disperse Systems*. Vol. I. New York: Marcel Dekker.
- Lucida, H., Salman, S., & M Sukma, H. 2008. Uji Daya Peningkat Penetrasi *Virgin Coconut Oil (VCO)* Dalam Basis Krim. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*.
- Martin, A., J. Swabrick, & A., Cammarata. 1993. *Farmasi Fisika*, Jilid 2, Edisi III, Penerjemah : Yoshita. UI-Press.
- Pamudji, J.S., Tri, S., Lidia, I. Fidriani. 2015. Microemulsion formulation of Aloe vera gel and Apium graveolens ethanol extract for optimizing hair growth promotion. *AJPCR* 8(4): 319-323
- Patel, M., Naik, SN., 2004. Gamma Oryzanol from Rice Bran Oil- A Review, *Journal of Scientific and Industrial Research* Vol 63, July 2004 : 596-578.
- Rudi, K. 2014. Formulasi Sediaan Mikroemulsi Minyak Kemiri (*Aleurites moluccana L.*), Mikroemulsi VCO (*Virgin Coconut Oil*) Serta Kombinasi Keduanya sebagai Penyubur Rambut Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar, Jakarta UI Press.
- Setiaji, Prayugo, S. 2006, *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Swabrick, J., J.C. Boylan. 1995. *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*. Volume IX. New York: Marcel Dekker

Tanaka, S., Saito, M., 1980. Bioassay of Crude Drugs for Hair Growth Promoting Activity in Mice by a New Simple Method, Japan : *Planta Medica*, 84-90.

Yati, K dan Nursal, F.,K., 2011 ,Formulasi Mikroemulsi Minyak Kelapa Murni (*Virgin*

coconut oil) dengan Tween 80 sebagai surfaktan (Laporan Penelitian), Fakultas Farmasi, Universitas Muhamadiyah Prof, DR. Hamka, Jakarta.