

**STABILITAS FISIKA DAN pH  
SEDIAAN *COLOR CONTROL (CC) CREAM*  
YANG MENGANDUNG  
*RICE BRAN OIL (RBO)* DAN EKSTRAK TEH HIJAU**

**Vania Malinda Santoso**

Fakultas Farmasi

vmsantoso@hotmail.com

**Abstrak** – Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah ada perbedaan stabilitas fisika dan pH dari sediaan *CC cream* yang mengandung RBO dan ekstrak teh hijau. Penelitian dilakukan dengan membandingkan 3 formula berbeda, yaitu formula I yang mengandung basis krim dari RBO, formula II yang mengandung basis krim dari RBO dengan tambahan bahan vitamin E, *oxybenzone*, OMC, dan *titanium dioxide*, serta formula III yang mengandung basis krim dari RBO dengan tambahan bahan vitamin E, *oxybenzone*, OMC, dan *titanium dioxide*, dan ekstrak teh hijau. Sediaan *CC cream* disimpan dalam *climatic chamber* pada suhu 40°C dan RH 75% selama 30 hari, kemudian diuji parameter stabilitas fisika, yaitu organoleptis, ukuran droplet, berat jenis, viskositas dan sifat alir, tipe emulsi, serta pH dari masing-masing sediaan. Pengamatan dilakukan pada 3 titik, yaitu hari ke-0, ke-15, dan ke-30, dengan 2 replikasi untuk setiap pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan formula I tidak memenuhi spesifikasi yang diinginkan sehingga tidak dilakukan pengujian stabilitas, sedangkan formula II dan formula III tidak stabil dalam hal ukuran droplet, viskositas dan pH. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa formula II dan formula III tidak stabil secara fisika dan pH, serta tidak terdapat perbedaan stabilitas fisika dan pH antara formula II dan formula III.

**Kata kunci:** stabilitas fisika dan pH, *CC cream*, *rice bran oil*, ekstrak teh hijau

**Abstract** – This research's main intention is to analyze whether there are any differences in physical and pH stability between CC cream preparations which contain RBO and green tea extract. The research is conducted by comparing 3 different formulas as follow, formula I contains cream base from RBO, formula II contains cream base from RBO with vitamin E, oxybenzone, OMC, and titanium dioxide additions, while formula III contains cream base from RBO with vitamin E, oxybenzone, OMC, titanium dioxide, and green tea extract additions. These CC cream preparations are stored in a climatic chamber with temperature of 40°C and RH 75% for 30 days, then subjected to a physical stability parameter tests, which are organoleptic, droplet size, density, viscosity and flow behavior, emulsion type, and pH test from each preparations. Observations are done at 3 spots on day-0, day-15 and day-30 with 2 replications on each observation. The acquired result shows that formula I does not satisfy any requirements for stability test to be conducted while formula II and formula III are not stable in terms of droplet size, viscosity and pH. Hence, it can be concluded that both formula II and III are not stable in terms of physics and pH and there is no physical and pH stability differences between formula II and III.

**Keywords:** physical and pH stability, CC cream, rice bran oil, green tea extract

## PENDAHULUAN

Dewasa ini telah beredar banyak jenis krim yang baru, terutama di kalangan wanita, yang dikenal dengan nama *CC cream*. Arti *CC cream* adalah *Color Control cream*, namun beberapa produk mengklaim produknya sebagai *Complete Correction cream*. Sediaan *CC cream* merupakan terobosan di dunia kosmetik untuk mencakup hampir seluruh kegunaan dari krim perawatan wajah dan aspek untuk rias wajah. Namun, *CC cream* lebih mengutamakan fungsi untuk perawatan wajah, seperti mencegah penuaan dini kulit, mencegah kulit dari radiasi sinar UV, melembabkan kulit, dan masalah-masalah lain yang berkaitan dengan kulit wajah. Tetapi terdapat tujuan lain dalam pembuatan *CC cream* ini, yaitu untuk menciptakan suatu *all-in-one cream* yang cukup ringan dan sesuai untuk memberikan kesan natural sehingga nyaman untuk digunakan sehari-hari (Baldecchi et al, 2012).

Sediaan *CC cream* memiliki beberapa fungsi. Menurut *Baldecchi et al*, fungsi dari *CC cream* antara lain dapat melindungi wajah dari sengatan sinar matahari, mencerahkan wajah, melembabkan kulit, mencegah penuaan dini,

memberi tekstur kulit yang halus, menyamarkan noda dan kulit kemerahan, serta memberi efek nyaman pada wajah (Baldecchi et al, 2012).

Dedak padi merupakan produk samping hasil dari penggilingan padi. Dedak padi memiliki kandungan minyak yang disebut sebagai *rice bran oil* (minyak dedak padi). *Rice bran oil* mengandung sejumlah besar asam lemak tak jenuh (70-90%), khususnya asam oleat dan asam linoleat. Selain itu, *rice bran oil* mengandung antioksidan tokoferol, tokotrienol dan *oryzanol* yang dapat melawan radikal bebas dalam tubuh (Putrawan et al, 2009).

Teh hijau berasal dari tumbuhan *Camellia sinensis*, mengandung 30% polifenol, yang sebagian besar terdiri dari flavonol atau katekin. Katekin yang paling berkontribusi dalam teh hijau sebagai antioksidan dan sebagai anti UVA dan UVB adalah (-)-*epigallocatechin-3-gallate* (EGCG) (Chacko et al, 2010).

Pada penelitian ini dibuatlah tiga sediaan dengan basis yang sama, yang membedakan hanyalah ada atau tidaknya kandungan bahan fungsional (vitamin E, *oxybenzone*, OMC, *titanium dioxide*) dan ekstrak teh hijau. Perlu dilakukan uji stabilitas untuk menentukan *shelf-life* dari tiga sediaan tersebut, karena stabilitas merupakan suatu faktor penting yang mencakup kualitas, keamanan dan efikasi dari suatu produk (*ASEAN Guideline*, 2005).

Stabilitas diartikan sebagai kemampuan suatu produk untuk bertahan dalam batas spesifikasi yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan (*shelf-life*). Sedangkan stabilitas fisika adalah kemampuan suatu sediaan untuk mempertahankan pemerian, rasa, keseragaman, kelarutan, dan sifat fisik lainnya (*The United States Pharmacopoeial Convention*, 2006).

Uji stabilitas fisika sediaan menggunakan metode *accelerated study* dengan alat *climatic chamber* pada temperatur  $40^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan  $75\% \pm 5\%$  selama 30 hari dengan pengambilan minimum sebanyak tiga titik. Parameter pengujian fisika yang diamati antara lain organoleptis (warna, bau, bentuk), ukuran droplet, berat jenis, viskositas dan sifat alir, tipe emulsi, dan pH (*ASEAN Guidelines*, 2005).

## **METODE PENELITIAN**

Pembuatan sediaan *CC cream* yang mengandung talk 3%, *titanium dioxide* (pigmen) 4%, *zinc oxide* 5%, *red iron oxide* 0,067%, *yellow iron oxide* 0,777%, *silica* 4%, asam sitrat.1H<sub>2</sub>O 0,77%, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O 2,25%, *rice bran oil* 5%, polisorbat 60 2,22%, propilen glikol 5%, kombinasi *cetearyl alcohol* dan *cetearyl glucoside* 4%, sorbitan monostearat 7,78%, BHT 0,1%, kombinasi paraben 0,5%, dengan formula I yang tidak mengandung bahan fungsional dan ekstrak teh hijau, formula II yang mengandung vitamin E 0,2%, *oxybenzone* 5%, OMC 7%, *titanium dioxide* (UV) 5%, dan formula III yang mengandung vitamin E 0,2%, *oxybenzone* 5%, OMC 7%, *titanium dioxide* (UV) 5%, serta ekstrak teh hijau 2,5% diawali dengan menimbang setiap bahan sesuai dengan kebutuhan untuk pembuatan satu kali produksi yaitu 120 gram, dibuat sebanyak dua *batch* dan dimasukkan ke dalam enam wadah yang berbeda (masing-masing wadah berisi krim ± 40 gram). Pengujian stabilitas fisika dan pH pada sediaan *CC cream* dilakukan menggunakan *climatic chamber* pada suhu 40°C dan kelembapan relatif (RH) 75% selama 30 hari. Waktu pengamatan dilakukan pengambilan tiga titik, yaitu pada saat setelah sediaan selesai dibuat, lalu dilanjutkan dengan pengambilan sampel pada hari ke-15 dan hari ke-30. Setiap kali pengambilan dilakukan sebanyak dua kali replikasi dan diamati dengan enam parameter uji, antara lain organoleptis, ukuran droplet, berat jenis, viskositas dan sifat alir, tipe emulsi, dan pH. Pengamatan pada hari ke-0 dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan yang dibuat sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Data stabilitas fisika (ukuran droplet, berat jenis, viskositas) dan pH masing-masing sediaan *CC cream* selama waktu penyimpanan dianalisis dengan menggunakan *one-way ANOVA*. Jika hasil analisis statistik didapatkan nilai  $p < 0,05$  maka terdapat perbedaan bermakna pada parameter fisika (ukuran droplet, berat jenis, viskositas) dan pH selama waktu penyimpanan. Sedangkan untuk parameter fisika lain, seperti organoleptis, sifat alir dan tipe emulsi, dianalisis dengan metode uji analisis deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar 1.**  
**Hasil Organoleptis Formula I**



**Gambar 2.**  
**Hasil Organoleptis  
Formula II dan Formula III pada Hari ke-0**



**Gambar 3.**  
**Hasil Organoleptis  
Formula II pada Hari ke-15**



**Gambar 4.**  
**Hasil Organoleptis  
Formula III pada Hari ke-15**



**Gambar 5.**  
**Hasil Organoleptis  
Formula II pada Hari ke-30**



**Gambar 6.**  
**Hasil Organoleptis  
Formula III pada Hari ke-30**

Pada sediaan formula I tidak terbentuk massa krim seperti yang diinginkan karena terlalu besarnya persentase air sebagai akibat dari penghilangan bahan-bahan fungsional, yaitu vitamin E 0,2%, *oxybenzone* 5%, OMC 7%, dan *titanium dioxide* (UV) 5%, maka dari itu pengujian stabilitas dari sediaan formula I tidak dilakukan.

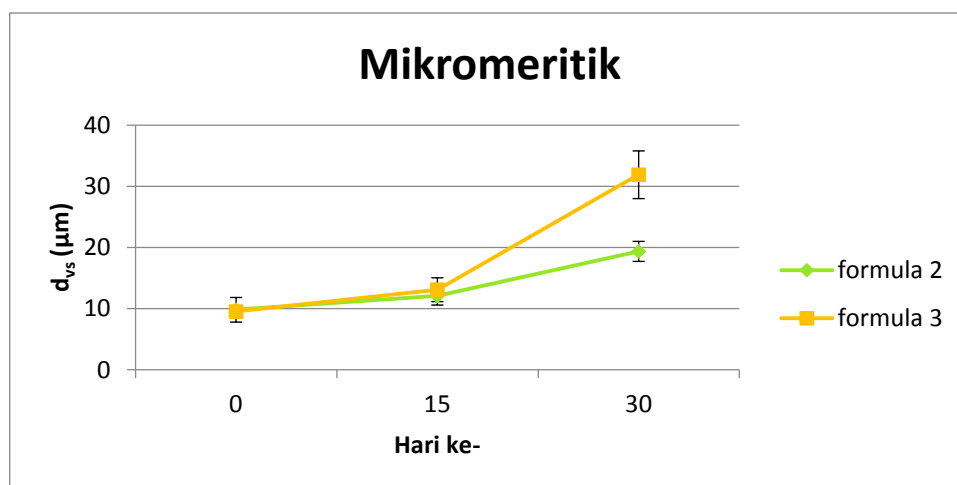
**Tabel 1. Hasil Pengamatan Organoleptis Sediaan *CC Cream* Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Hari ke-	Parameter	Formula II	Formula III
0	Warna Bau Bentuk	Coklat muda Harum khas OMC Krim	Coklat muda Harum khas OMC Krim
15	Warna Bau Bentuk	Coklat muda Harum khas OMC lemah Krim	Coklat muda Harum khas OMC lemah Krim
30	Warna Bau Bentuk	Coklat muda Harum khas OMC lemah Krim	Coklat muda Harum khas OMC lemah Krim

Hasil organoleptis formula II dan formula III tidak tampak perbedaan yang jelas dari hari ke-0 sampai ke-30, namun teramati bau khas OMC yang melemah yang dapat disebabkan karena teroksidasinya fase minyak dari krim tersebut. Selain itu, pH yang meningkat secara signifikan juga dapat mempengaruhi parameter organoleptis sediaan krim karena terdegradasinya kandungan ECGC dalam ekstrak teh hijau pada pH alkali (Kumar, 2012).

**Tabel 2. Hasil Pengamatan Ukuran Droplet Rata-rata  $\pm$  SD Sediaan *CC Cream* Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Hari ke-	Ukuran Droplet ( $\mu\text{m}$ )	
	Formula II	Formula III
0	9,81 $\pm$ 2,01	9,51 $\pm$ 0,24
15	12,06 $\pm$ 1,47	13,09 $\pm$ 1,95
30	19,36 $\pm$ 1,64	31,90 $\pm$ 3,90

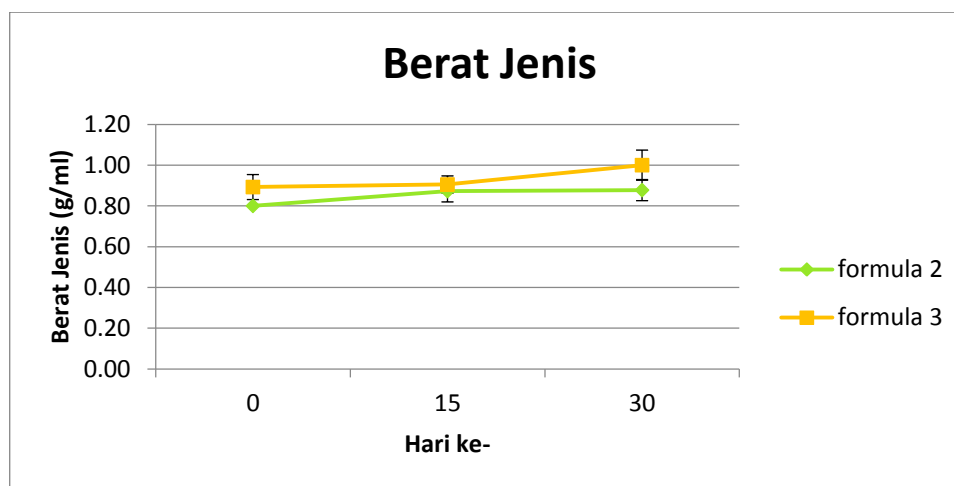


**Gambar 7. Profil Ukuran Droplet Rata-rata Sediaan *CC Cream* Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Ukuran droplet merupakan suatu parameter penting dalam mengetahui stabilitas fisika suatu sediaan, terutama untuk sediaan yang berupa emulsi (Mahmood et al, 2013). Emulsi merupakan suatu campuran yang tidak stabil secara termodinamika, sehingga cenderung untuk membentuk droplet yang ukurannya lebih besar. Dapat dilihat dari hasil ukuran droplet rata-rata formula II dan formula III yang berbeda bermakna dari hari ke-0 sampai hari ke-30. Hal ini dapat disebabkan karena kurangnya energi kimia atau energi mekanik pada saat pembuatan serta dapat berakibat pada pemisahan fase dari krim. Namun, baik sediaan formula II maupun formula III tidak menunjukkan adanya pemisahan fase yang berarti emulgator yang digunakan memadai untuk mencegah terjadinya sedimentasi pada krim.

**Tabel 3. Hasil Pengamatan Berat Jenis Rata-rata ± SD Sediaan CC Cream Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Hari ke-	Berat Jenis (g/ml)	
	Formula II	Formula III
0	0,80 ± 0,00	0,89 ± 0,06
15	0,87 ± 0,05	0,91 ± 0,04
30	0,88 ± 0,05	1,00 ± 0,07

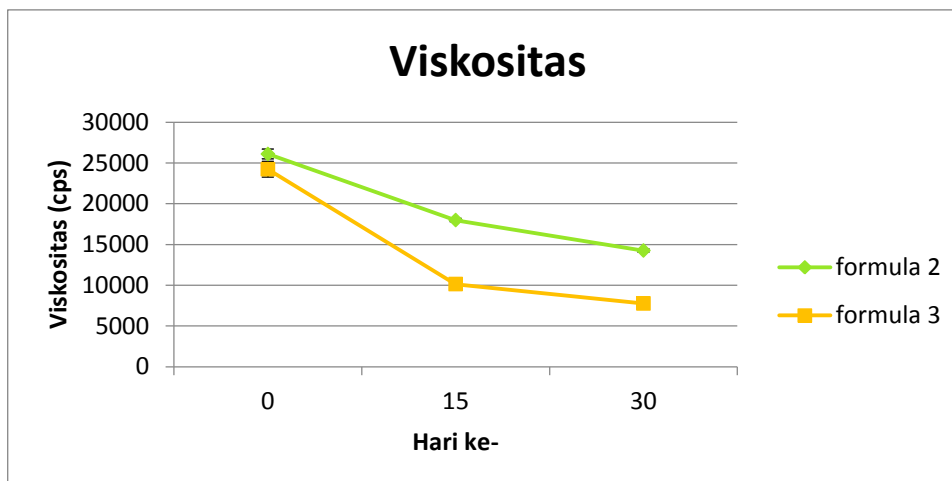


**Gambar 8. Profil Berat Jenis Rata-rata Sediaan CC Cream Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Data berat jenis sediaan *CC cream* formula II dan formula III apabila dianalisis menggunakan statistik *one-way ANOVA* didapatkan nilai  $p > 0,05$  sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada data berat jenis sediaan formula II dan formula III selama penyimpanan.

**Tabel 4. Hasil Pengamatan Viskositas Rata-rata ± SD Sediaan *CC Cream* Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Hari ke-	Viskositas (cps)	
	Formula II	Formula III
0	26093 ± 606,21	24223 ± 964,27
15	17985 ± 204,57	10133 ± 407,18
30	14248 ± 187,34	7751 ± 607,10



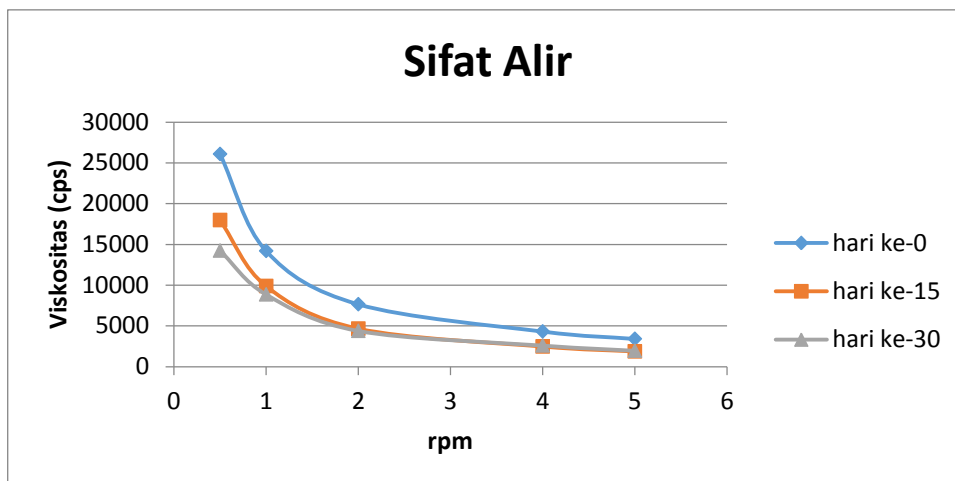
**Gambar 9. Profil Viskositas Rata-rata Sediaan *CC Cream* Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Viskositas yang didapat pada hari ke-30 untuk formula II dan formula III menurun secara signifikan terhadap viskositas pada hari ke-0. Penurunan viskositas ini dapat terjadi karena pengaruh penyimpanan, yaitu pengaruh suhu. Semakin tinggi suhu penyimpanan, maka semakin rendah viskositasnya.

**Tabel 5. Hasil Pengamatan Sifat Alir Sediaan *CC Cream* Formula II dari Hari ke-0 sampai ke-30**

rpm	Viskositas (cps)		
	Hari ke-0	Hari ke-15	Hari ke-30
0,5	26093	17985	14248
1	14203	9891	8866
2	7659	4666	4397
4	4321	2474	2603
5	3416	1873	1965

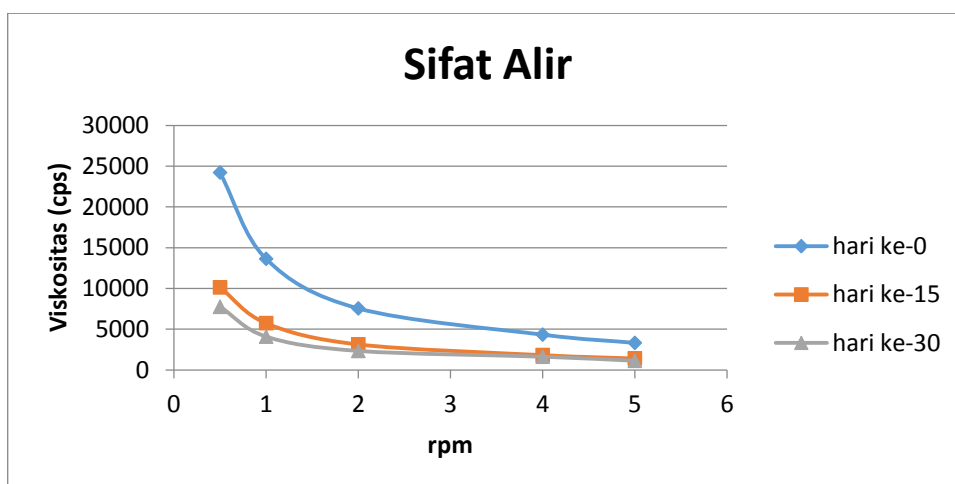




Gambar 10. Profil Sifat Alir Sediaan CC Cream Formula II dari Hari ke-0 sampai ke-30

Tabel 6. Hasil Pengamatan Sifat Alir Sediaan CC Cream Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30

rpm	Viskositas (cps)		
	Hari ke-0	Hari ke-15	Hari ke-30
0,5	24223	10133	7751
1	13638	5747	4089
2	7552	3139	2334
4	4332	1827	1625
5	3325	1410	1125



Gambar 4.11 Profil Sifat Alir Sediaan CC Cream Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30

**Tabel 7. Hasil Pengamatan Sifat Alir Sediaan CC Cream Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Hari ke-	Formula II	Formula III
0	Pseudoplastis	Pseudoplastis
15	Pseudoplastis	Pseudoplastis
30	Pseudoplastis	Pseudoplastis

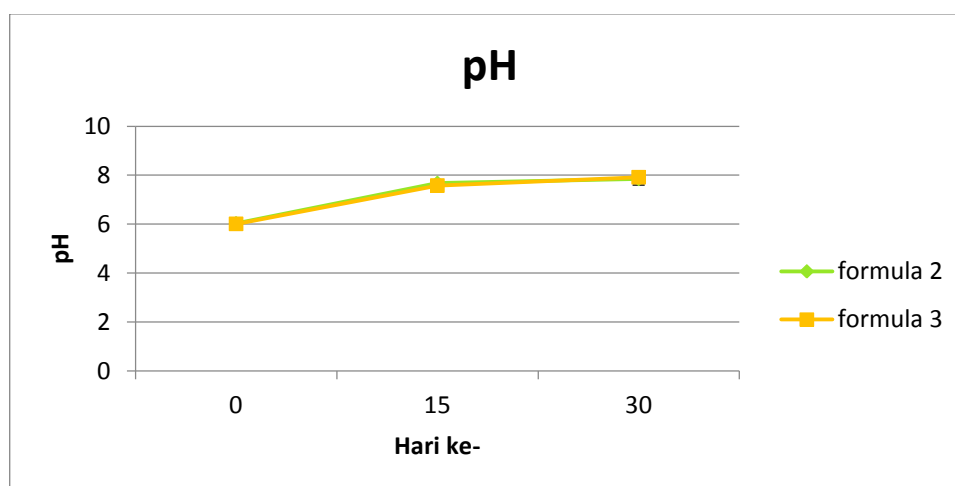
**Tabel 8. Hasil Pengamatan Tipe Emulsi Sediaan CC Cream Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Hari ke-	Formula II	Formula III
0	Minyak dalam air	Minyak dalam air
15	Minyak dalam air	Minyak dalam air
30	Minyak dalam air	Minyak dalam air

Pada penelitian ini menggunakan *methylen blue* untuk pengujian tipe emulsi, kemudian diamati dengan fotomikroskop Zeiss Axioskop 40. Hasil pengamatan menunjukkan warna biru pada fase luar, dengan droplet yang berwarna putih. Hal ini menunjukkan sediaan dengan tipe O/W, karena *methylen blue* larut dalam fase air, bukan dalam fase minyak.

**Tabel 9. Hasil Pengamatan pH Rata-rata ± SD Sediaan CC Cream Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Hari ke-	pH	
	Formula II	Formula III
0	6,03 ± 0,03	6,01 ± 0,01
15	7,68 ± 0,07	7,57 ± 0,07
30	7,85 ± 0,25	7,91 ± 0,08



**Gambar 36. Profil pH Sediaan CC Cream Formula II dan Formula III dari Hari ke-0 sampai ke-30**

Pengujian pH perlu dilakukan untuk mengetahui keamanan sediaan saat digunakan. Nilai pH sediaan yang diinginkan sebesar 6, karena nilai tersebut masuk dalam rentang *pH-balanced* kulit, yaitu 4,5-6,5. Apabila nilai pH di luar rentang *pH-balanced*, sediaan dapat mengiritasi kulit (Tranggono, 2007). Dari data pH pada hari ke-30, baik untuk formula II dan formula III, diketahui bahwa terdapat perbedaan bermakna apabila dibandingkan dengan data pH pada hari ke-0. Kenaikan nilai pH dapat disebabkan oleh kapasitas larutan dapar yang tidak memadai serta terdekomposisinya bahan-bahan penyusun krim karena pengaruh panas pada saat pembuatan atau penyimpanan yang dapat menghasilkan asam atau basa (Putra et al, 2014).

Berdasarkan analisis dengan *one-way* ANOVA, didapatkan hasil yang tidak stabil secara fisika dan pH untuk formula II dan formula III, karena pada masing-masing sediaan ditemukan data yang berbeda bermakna dari hari ke-0 sampai hari ke-30. Ketidakstabilan ini dapat disebabkan karena sediaan tidak tahan terhadap kondisi penyimpanan, yaitu suhu, kelembapan, dan waktu penyimpanan, serta kurangnya energi fisika maupun energi kimia pada saat pembuatan. Sediaan *CC cream* formula II dan formula III dapat dikatakan tidak stabil secara fisika dan pH karena sediaan tersebut tidak dapat mempertahankan kondisi awal selama penyimpanan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Sediaan krim formula I yang mengandung basis dari RBO tidak diamati stabilitasnya karena tidak terbentuk massa krim yang diinginkan.
2. Sediaan *CC cream* formula II yang mengandung basis dari RBO dan bahan fungsional (vitamin E, *oxybenzone*, OMC, *titanium dioxide*) tidak stabil secara fisika dan pH apabila disimpan pada suhu 40°C dan RH 75% selama 30 hari.
3. Sediaan *CC cream* formula III yang mengandung basis dari RBO dan bahan fungsional (vitamin E, *oxybenzone*, OMC, *titanium dioxide*) serta ekstrak teh hijau tidak stabil secara fisika dan pH apabila disimpan pada suhu 40°C dan RH 75% selama 30 hari.
4. Tidak terdapat perbedaan stabilitas fisika dan pH antara sediaan *CC cream* formula II dan formula III.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, maka peneliti memberikan saran agar:

1. Dilakukan penyesuaian jenis dan jumlah emulgator yang lebih optimal serta meningkatkan kecepatan pada saat pengadukan untuk meningkatkan stabilitas ukuran droplet sediaan *CC cream* formula II dan formula III.
2. Dilakukan penggantian dengan dapar lain yang kapasitas daparnya lebih optimum untuk dapat menahan perubahan pH formula II dan formula III.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Agoes, Goeswin, 2008, *Pengembangan Sediaan Farmasi*, Penerbit ITB, Bandung.
- American College of Toxicology, 2006, *Amended Final Report on the Safety Assessment of Oryza Sativa (Rice) Bran Oil, Oryza Sativa (Rice) Germ Oil, Rice Bran Acid, Oryza Sativa (Rice) Bran Wax, Hydrogenated Rice Bran Wax, Oryza Sativa (Rice) Bran Extract, Oryza Sativa (Rice) Extract, Oryza Sativa (Rice) Germ Powder, Oryza Sativa (Rice) Starch, Oryza Sativa (Rice) Bran, Hydrolyzed Rice Bran Extract, Hydrolyzed Rice Bran Protein, Hydrolyzed Rice Extract, and Hydrolyzed Rice Protein*, International Journal of Toxicology, 25, (2), 91-120.
- Allam, K.V., et al, 2011, *Colorants – the Cosmetics for the Pharmaceutical Dosage Forms*, International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science, 3, (3), 13-21.

- ASEAN Guideline, 2005, *ASEAN Guideline on Stability Study of Drug Product*, ASEAN Consultative Committee for Standard and Quality, Philippines.
- Baldecchi, T., et al, 2012, *From BB to CC Cream – Innovative Formulation of Multitasking Care*, International Journal for Applied Science, SOFW Journal, 138, 9-2012.
- Cannell, John S., 1985, *Review Paper: Fundamentals of Stability Testing*, International Journal of Cosmetic Science, 7, 291-303.
- Chacko, et al, 2010, *Beneficial Effect of Green Tea: A Literature Review*, Chinese Medicine, 5:13.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995, *Farmakope Indonesia*, edisi IV, Departemen Kesehatan, Jakarta.
- Gennaro, A. R., 2005, *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*, 21<sup>st</sup> ed, University of the Science, Philadelphia, USA.
- Godwin, George, 1982, *Harry's Cosmeticology*, 7<sup>th</sup> ed, Longman House, Burnt Mill, Harlow, Essex, UK.
- Graham-Brown, R., et al, 2005, *Dermatologi*, edisi 8, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hsu, Stephen, 2005, *Green Tea and the Skin*, J Am Acad Dermatol, American Academy of Dermatology, Inc., Georgia, Augusta.
- Kumar, Sandeep, et al. 2012. *Green Tea Polyphenols: Versatile Cosmetic Ingredient*, International Journal of Advanced Research in Pharmaceutical & Bio Sciences, 1, (3), 348-362.
- Lachman, L., et al, 1987, *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, 3<sup>rd</sup> ed, Lea & Febiger, Philadelphia, USA.
- Mahmood, Tariq, Naveed Akhtar, 2013, *Stability of a Cosmetic Multiple Emulsion Loaded with Green Tea Extract*, The Scientific World Journal, Hindawi Publishing Corporation.
- Mitsui, T., 1998, *New Cosmetic Science*, Elsevier Science B.V., Amsterdam, Netherlands.
- Patel, M. dan S. N. Naik, *Gamma-Oryzanol from Rice Bran Oil – A Review*, Journal of Scientific & Industrial Research, 63, 569-578.
- Pavia, Donald L., 1995, *Organic Laboratory Techniques*, 2<sup>nd</sup> ed, Saunders College Publishing, Harcourt Brace College Publisher, Orlando, Florida.
- Putra, M. M., Swastini, D. A., Dewantara, I G. N. A, 2014, *Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai pH Sediaan Cold Cream Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.), Herba Pegagan (Centella asiatica) dan Daun Gaharu (Gyrinops versteegii (gilg) Domke)*, Bali,

Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Udayana.

- Putrawan, I Dewa Gede Arsa, dkk, 2009, *Ekstraksi Minyak Dedak Padi Menggunakan Isopropil Alkohol*, Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia.
- Rangarajan, Meera, et al, 2003, *Effect of Formulation on the Topical Delivery of  $\alpha$ -Tocopherol*, *Journal of Cosmetic Science*, 54, 161-174.
- Rowe, Raymond C., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6<sup>th</sup> ed, Pharmaceutical Press, London.
- Seppic, 2011, *Montanov™ 68: An Emulsifier in Harmony with Nature*, SEPPIC, France, (online), (<http://www.seppic.com> diakses pada tanggal 29-09-2014).
- Sinko, J., 2011, *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6<sup>th</sup> ed, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA.
- Sweetman, Sean C., 2009, *Martindale: The Complete Drug Reference*, 36<sup>th</sup> ed, Pharmaceutical Press, London, UK.
- Syamsuni, H., 2005, *Farmasetika Dasar dan Hitungan Farmasi*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- The United States Pharmacopoeial Convention, 2006, *United States Pharmacopoeia*, 30<sup>th</sup> ed, USA.
- Tranggono, R. I., dkk, 2007, *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wang, Steven Q, et al, 2010, *Photoprotection: a Review of the Current and Future Technologies*, *Dermaologic Therapy*, 23, 31-47.
- Wibowo, Daniel S., 2005, *Anatomi Tubuh Manusia*, Grasindo, Jakarta.
- Yapar, Evren Algin, et al, 2013, *Design and In Vivo Evaluation of Emulgel Formulations Including Green Tea Extract and Rose Oil*, *Acta Pharm*, 63, 531-543.