

HUBUNGAN LAMA SIMPAN DENGAN KARAKTERISTIK MUTU PADA BEBERAPA FORMULASI KRIM EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.)

Anita Natalie¹, Sri Mulyani², Bambang Admadi H²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

²Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

E-mail: anitanatalie3044@gmail.com¹

Email koresponden: srimulyani@unud.ac.id²

ABSTRACT

The purpose of this research were to know the relation of shelf life with the characteristics cream of turmeric extract (*Curcuma domestica* Val.) from some formulations and to determine the formulation which has the quality characteristics of cream of turmeric extract (*Curcuma domestica* Val.) that have fullfilled the standard. This research consist 4 formulations which each formulation was repeated 2 times and observed every week for 5 weeks. The observed data were analyzed by using regression and correlation analysis. Observation parameters: homogeneity, separation ratio, dispersive power, adhesion, pH, viscosity, total microbial. The regression for 5 weeks of all formulations on the viscosity characteristics ranged from 0.4167 - 0.9527, dispersive power ranged from 0.8679 - 0.9913, adhesiveness ranged from 0.8386 - 0.9662 and the pH ranged from 0,3421 - 0.9774. All formulations have fullfilled the SNI standards of cream homogeneity, separation ratio, viscosity, Permenkes standards are the characteristics of active substances and preservatives and have fullfilled the Perkabpomri standard is the total characteristics of microbial, with the best formulation is the formulation 1. Characteristics of cream extract of turmeric produced is homogeneous, no separation, no microbial, dispersive power 5.2 - 6 cm, viscosity 28,000 - 43,000 cP, adhesiveness 5,48 - 15,12 s, pH 7,64 - 8,1.

Keywords: cream of turmeric extract, characteristic of cream, formulation, regression

PENDAHULUAN

Kosmetik umumnya mengandung campuran senyawa kimia dan tidak banyak yang berasal dari sumber alami (Schneider *et al.*, 2012). Masyarakat modern saat ini semakin menyadari bahayanya penggunaan bahan kimia yang berbahaya dalam kosmetik. Singh *et al.* (2011), menyatakan adanya kemungkinan reaksi negatif pada kulit karena campuran senyawa kimia yang berbahaya sehingga menyebabkan konsumen beralih ke produk kosmetik herbal. Akibatnya saat ini terjadi trend meningkatnya permintaan kosmetik dengan bahan baku alami lebih khusus pada bahan herbal, terlihat peningkatan pertumbuhan produksi industri herbal pada 2016 lalu mencapai lebih dari 30% (Ariyanti, 2017).

Krim merupakan salah satu kosmetik yang paling banyak diminati dan digunakan. Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Sediaan krim dipilih karena mempunyai keuntungan yaitu bentuk kemasan yang menarik, sederhana dalam pembuatannya, mudah dalam penggunaan, daya serap yang baik dan memberikan efek dingin pada kulit (Depkes RI, 1995). Sediaan krim sangat mudah diaplikasikan pada kulit dan mudah menyerap ke dalam kulit. Penggunaan krim dimaksudkan untuk obat luar dengan cara dioleskan pada kulit (Anief, 1999).

Kunyit merupakan salah satu jenis bahan herbal yang termasuk dalam famili *Zingiberaceae*. Senyawa utama yang terkandung dalam rimpang kunyit yaitu kurkumin dan minyak atsiri. Kandungan kurkumin berkisar antara 3,0 – 5,0 %, yang terdiri dari kurkumin dan senyawa turunannya. Kurkumin

dapat berperan sebagai antioksidan karena mengandung senyawa fenolik. Priyadarsini *et al.* (2003), menyatakan bahwa atom H dari senyawa fenolik sangat potensial sebagai antioksidan. Banyak senyawa fenolik diketahui potensial sebagai antioksidan (Barnes *et al.*, 2004; Han *et al.*, 2007), salah satunya adalah kurkumin. Senyawa kurkumin memiliki aktifitas sebagai antimikroba. Menurut Fardiaz *et al.* (1988), kunyit bersifat menghambat bakteri gram positif berbentuk batang karena kandungan kurkuminnya. Kunyit memiliki sifat antimikroba dalam bentuk ekstrak maupun bubuk. Menurut Huhtanen (1980), bahwa ekstrak kunyit dalam etanol dapat menghambat *Clostridium botulinum* dengan *Minimum Inhibitory Concentrations* (MIC) sebesar 500 µg/mL. Pada penelitian Suwanto (1983) ditunjukkan bahwa pada konsentrasi sebesar 2 g/L, bubuk kunyit bersifat bakterisidal terhadap bakteri gram positif batang, yaitu *Bacillus subtilis* dan *Lactobacillus acidophilus*.

Penelitian krim dari ekstrak kunyit sudah dilakukan, namun masih terdapat beberapa kelemahan yaitu karakteristik daya sebar krim tidak memenuhi persyaratan dan masih adanya bahan pengawet dalam krim (Bakkara, *et al.*, 2017). Daya sebar krim dipengaruhi oleh fase air dalam emulsi, dengan meningkatnya fase air maka daya sebar krim akan bertambah. Penghilangan bahan - bahan pengawet yang biasa digunakan dalam sediaan krim, seperti metil paraben, propil paraben, sodium metabisulfit dan EDTA yang berpengaruh terhadap daya awet dan penghambat pertumbuhan mikroba dalam sediaan krim. Penambahan ekstrak kunyit dalam krim ini diharapkan sebagai pengawet alami.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian pengaruh formulasi terhadap karakteristik krim ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi krim ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dengan karakteristik mutu yang memenuhi standar dan stabil selama disimpan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Nutrisi, Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Mikrobiologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian mulai Maret sampai Juni 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kunyit, etanol 96% (brataco), asam stearat (SAP Chemicals), triethanolamine (TEA), VCO (Sudamala), *mineral oil* (Sigma-Aldrich), *moisturizer conditioner* (propilen glikol, gliserol, sorbitol) (SAP Chemicals), setil alkohol (SAP Chemicals), metil paraben (SAP Chemicals), propil paraben (SAP Chemicals), sodium metabisulfit, EDTA, akuades, metanol, Peptone Water (Oxoid), Plate Count Agar (Oxoid), alkohol 70%.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: timbangan analitik (SHIMADZU), oven, spatula, labu *erlenmeyer*, *beaker glass* (Pyrex), kompor listrik, gelas ukur, batang pengaduk, *water bath*, pH meter digital, cawan krim, pengukur suhu ruangan, cawan petri, viskometer (Brookfield engineering Laboratories, Inc), *laminar air flow*, *incubator*, tabung reaksi, batang kaca bengkok

(spread), bunsen, stopwatch, penggaris, spidol, labu takar (5 ml, 100 ml), kertas label, aluminium foil, tisu.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan 4 formulasi yang diulang 2 kali dan diamati setiap minggu selama 5 minggu. Data diamati dianalisis dengan menggunakan regresi dan korelasi. Perlakuan formula krim ekstrak kunyit yang digunakan dalam penelitian ini seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Formulasi krim ekstrak kunyit

	Bahan (g)	Formulasi			
		Kontrol	1	2	3
1	Ekstrak Kunyit	0	0,15	0,15	0,15
2	Asam Sterat	10,91	10,91	10	9,231
3	Triethanolamine	1,45	1,45	1,33	1,231
4	Virgin Coconut Oil (VCO)	3,64	3,64	3,33	3,077
5	Mineral oil	2,27	2,27	2,08	1,923
6	Moisturizer Conditioner	10,91	10,91	10	9,24
7	Setil Alkohol	0,91	0,91	0,91	0,91
8	Metil Paraben	0,16	-	-	-
9	Propil Paraben	0,02	-	-	-
10	Sodium Metabisulfit	0,09	-	-	-
11	EDTA	0,09	-	-	-
12	Water	69,55	70,67	73,1	75,16

Sumber : Bakkara *et al*, 2017

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap, yaitu : penyiapan ekstrak kunyit, pembuatan krim ekstrak kunyit dan pengujian krim ekstrak kunyit.

Tahap 1 : Penyiapan ekstrak kunyit

Rimpang kunyit yang diperoleh dari daerah Petang, Badung yang berumur panen 11 bulan, dicuci, kemudian ditiriskan semalam sampai kering. Selanjutnya kunyit diiris dengan ketebalan 0,1cm lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 55°C sampai mencapai kadar air maksimal 10%. Simplisia kunyit dibuat menjadi bubuk dengan ukuran 80 mesh. Selanjutnya 200 gr bubuk kunyit diekstrak dengan pelarut etanol 96% secara maserasi dengan rasio bahan : pelarut (1 : 6). Maserasi tahap pertama dilakukan selama 24 jam dengan dua kali pengadukan. Selanjutnya setelah 24 jam dilakukan penyaringan menggunakan kertas *whatman* no.1, penyaringan dilakukan untuk memisahkan antara ampas dengan filtrat. Ampas sisa penyaringan dimaserasi kembali. Setelah proses remaserasi, filtrat yang didapat diuapkan menggunakan evaporator. Hasil penguapan yang diperoleh merupakan ekstrak kunyit yang digunakan sebagai bahan aktif yang ditambahkan pada krim untuk penelitian ini.

Tahap 2 : Pembuatan krim

Setelah hasil ekstrak kunyit diperoleh, selanjutnya adalah proses pembuatan krim. Pembuatan krim terdapat dua fase, yaitu fase air dan fase minyak (Swastika, 2013). Fase minyak terdiri dari asam stearat, VCO, *mineral oil*, setil alkohol dan fase air yaitu *water* (aquades), triethanolamine, *moisturizer conditioner* (Propilen Glikol, Gliserin, Sorbitol). Ekstrak kunyit dimasukkan kedalam fase minyak. Fase minyak dan air dipanaskan pada suhu 55°C dengan *water bath* secara terpisah. Pemanasan dilakukan sampai seluruh komponen penyusun krim pada fase minyak melebur dan fase air melarut dengan adanya pengadukan. Selanjutnya campuran fase air ditambahkan ke dalam campuran fase minyak sambil diaduk secara konstan hingga homogen dan terjadi penurunan suhu.

Tahap 3 : Pengujian krim

Krim ekstrak kunyit yang diperoleh dilakukan analisis meliputi uji krim yaitu uji homogenitas, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pH, dan uji rasio pemisahan krim serta uji total mikroba. Analisis dilakukan setiap minggu, dimulai pada minggu ke – 0 hingga 5 minggu penyimpanan. Data yang diperoleh dianalisis.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu homogenitas (Michael dan Ash, 1997), rasio pemisahan krim (Smaoui, *et al.*, 2012), daya sebar (Voight, 1994), daya lekat (Michael dan Ash, 1997), pH (Aswal *et al.*, 2013), viskositas (Badan Standarisasi Nasional, 1996), total mikroba (PerKaBPOMRI, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Homogenitas

Hasil pengamatan yang diperoleh dari uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh sediaan krim ekstrak kuyit homogen dengan penyebaran warna dan pencampuran sediaan krim tetap merata serta tidak adanya butiran-butiran kasar. Pengamatan dilakukan sebelum penyimpanan pada minggu ke-0 hingga minggu ke-5 selama penyimpanan secara berturut - turut. Hal tersebut sesuai dengan persyaratan sediaan krim, dimana harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihatnya butiran - butiran kasar (Lubis, 2012). Sediaan krim yang homogen mengindikasikan bahwa bahan - bahan yang digunakan dalam pembuatan krim tercampur sempurna. Suatu sediaan krim harus homogen dan terdistribusi merata agar tidak menyebabkan iritasi ketika dioleskan pada permukaan kulit.

Rasio Pemisahan

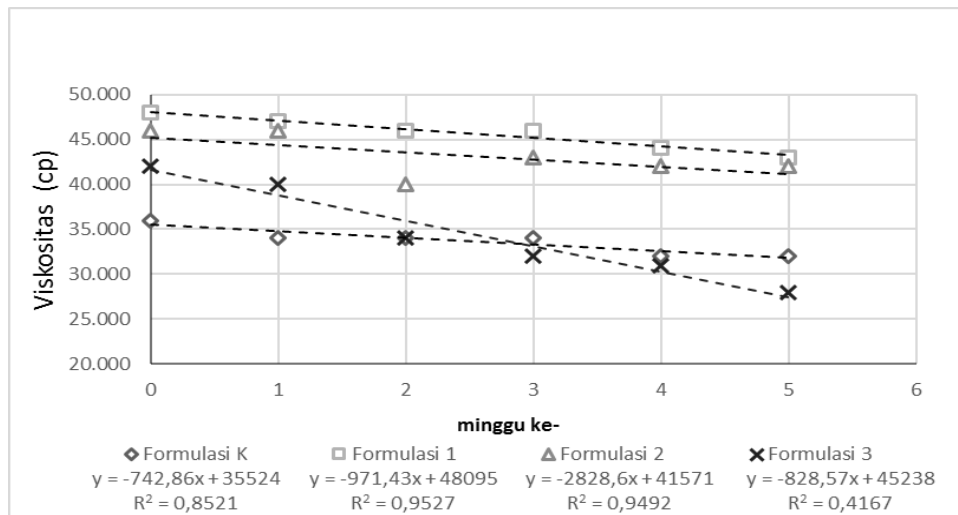
Hasil pengujian yang diperoleh dari seluruh krim tidak adanya pemisahan emulsi dari sebelum penyimpanan hingga minggu ke - 5, dan memiliki nilai rasio pemisahan = 1. Emulsi dikatakan stabil jika nilai rasio pemisahan = 1 yang artinya bahwa emulsi tidak memisah. Pengujian ini ditentukan dengan cara mengamati perbandingan antara tinggi fase krim yang memisah dengan tinggi emulsi mula-mula dengan menggunakan metode sentrifugasi.

Tidak terjadinya pemisahan krim diduga karena penggunaan kombinasi emulgator asam stearat dan trietanolamin. Zat pengemulsi atau *emulsifier* berperan penting untuk menciptakan krim

yang stabil. *Emulsifier* bekerja dengan membentuk lapisan (*film*) disekeliling tetesan terdispers sehingga mencegah terjadinya koalesen dan terpisahnya cairan dispers (Anief, 2008).

Viskositas

Uji viskositas dilakukan pada krim ekstrak kunyit untuk mengetahui kekentalan sediaan krim. Pengujian viskositas krim diukur dengan menggunakan viskometer *Brookfield* dengan spindle no.7. Berdasarkan hasil pengujian, viskositas mengalami penurunan pada minggu ke - 0 berada pada range 36.000 - 42.000 cp dan minggu ke - 5 setelah penyimpanan pada range 32.000 - 28.000 cp. Hasil tersebut masih memenuhi syarat sediaan krim SNI 16-4399-1996 yaitu berada dalam kisaran nilai 2.000 – 50.000 cp (*centipoise*). Gambar 1 menunjukkan bahwa formulasi 1 merupakan formulasi yang paling tinggi hubungan keeratannya dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,9527$, sedangkan hubungan keeratan yang paling rendah dimiliki oleh formulasi 3 dengan nilai $R^2 = 0,4167$.



Gambar 1. Grafik hubungan lama simpan dengan viskositas

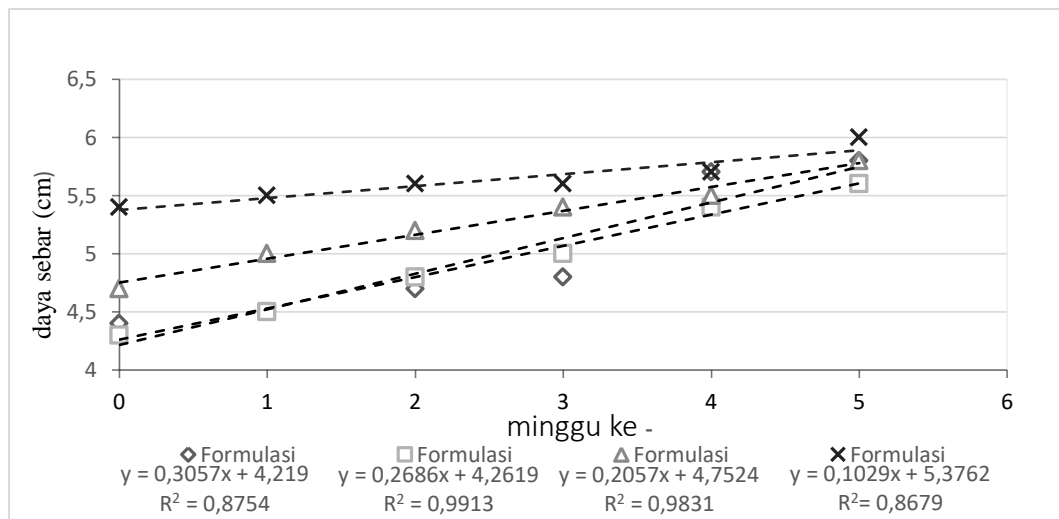
Persamaan regresi hubungan lama simpan dengan viskositas pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa koefisien regresi dari variabel lama penyimpanan (X) pada formulasi kontrol yaitu negatif dengan nilai 742,86, formulasi 1 yaitu negatif 971,43, formulasi 2 yaitu negatif 2828,6 dan formulasi 3 yaitu negatif 828,57, dimana dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa formulasi kontrol merupakan formulasi yang memiliki tingkat kerusakan paling rendah, sedangkan formulasi 2 memiliki tingkat kerusakan paling tinggi.

Penurunan viskositas selama penyimpanan diduga terjadi karena adanya kenaikan ukuran partikel droplet yang menyebabkan luas permukaannya semakin kecil yang kemudian mengakibatkan viskositas menjadi turun. Peningkatan ukuran droplet menyebabkan ukuran droplet tidak seragam sehingga distribusi droplet emulsi tidak merata. Ukuran droplet yang tidak seragam cenderung menyebabkan flokulasi sebagai tahap awal ketidakstabilan (Estiasih *et al.*, 2015). Flokulasi merupakan peristiwa ketidakstabilan emulsi dimana droplet berukuran kecil biasanya menempel pada droplet berukuran besar sehingga mengakibatkan distribusi emulsi tidak merata lagi.

Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan krim untuk menyebar pada kulit. Sediaan krim diharapkan memiliki kemampuan menyebar yang mudah saat diaplikasikan ke kulit, sehingga sediaan mudah untuk digunakan. Hasil pengujian daya sebar pada minggu ke - 0 berada pada range 4,4 - 5,4 cm dan pada minggu ke - 5 setelah penyimpanan berada pada range 5,8 -6 cm . Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh sediaan krim yang dibuat telah memenuhi syarat daya sebar 5-7 cm dengan menunjukkan konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan (Garg *et al.*, 2002).

Grafik hubungan lama penyimpanan dengan daya sebar pada Gambar 2 menunjukkan *trend* formulasi terhadap daya sebar, krim mengalami peningkatan setelah 5 minggu penyimpanan. Hubungan keeratan antara lama penyimpanan dengan daya sebar yang ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi (R^2) pada persamaan regresi, dimana semua formulasi memiliki hubungan keeratan yang tinggi. Hubungan keeratan yang paling tinggi dimiliki oleh formulasi 1 dengan nilai $R^2 = 0,9913$.



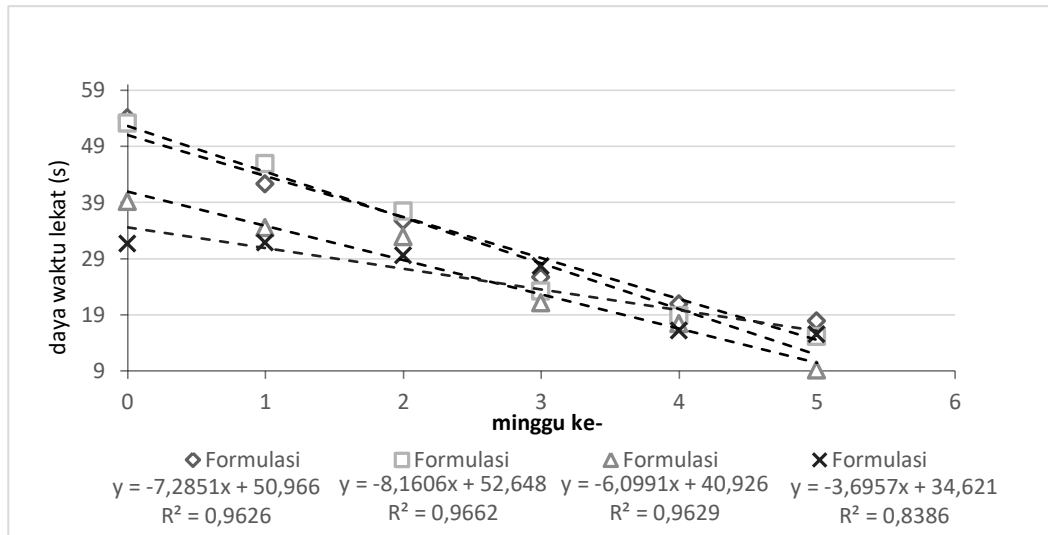
Gambar 2. Grafik hubungan lama penyimpanan dengan daya sebar

Persamaan regresi hubungan lama simpan dengan daya sebar pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa koefisien regresi dari variabel lama penyimpanan (X) pada formulasi kontrol yaitu positif dengan nilai 0,3057, formulasi 1 yaitu positif 0,2686, formulasi 2 yaitu positif 0,2057 dan formulasi 3 yaitu positif 0,1029, dimana hasil tersebut dapat diketahui bahwa formulasi 3 merupakan formulasi yang memiliki tingkat kerusakan paling rendah, sedangkan formulasi kontrol memiliki tingkat kerusakan paling tinggi.

Peningkatan nilai daya sebar selama penyimpanan diduga terjadi karena emulsi mulai terjadi penurunan kestabilan. Hal ini terjadi sama halnya dengan penurunan yang terjadi pada viskositas. Peningkatan ukuran droplet menyebabkan droplet tidak dapat mengemulsi seluruh droplet dengan merata. Sehingga air yang tidak teremulsi sempurna, menyebabkan konsistensi krim menjadi lebih cair.

Daya Lekat

Uji daya lekat bertujuan mengetahui kemampuan krim untuk melekat atau menempel pada permukaan kulit pada saat digunakan. Hasil pengujian daya lekat menunjukkan range 31,61 – 54,04 s pada minggu ke – 0 dan pada minggu ke- 5 range menjadi 16,81 – 15,48 s. Grafik hubungan lama penyimpanan dengan daya lekat pada Gambar 3 menunjukkan adanya penurunan nilai daya lekat. Formulasi 1 merupakan formulasi yang paling tinggi hubungan keeratannya dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,9662$.



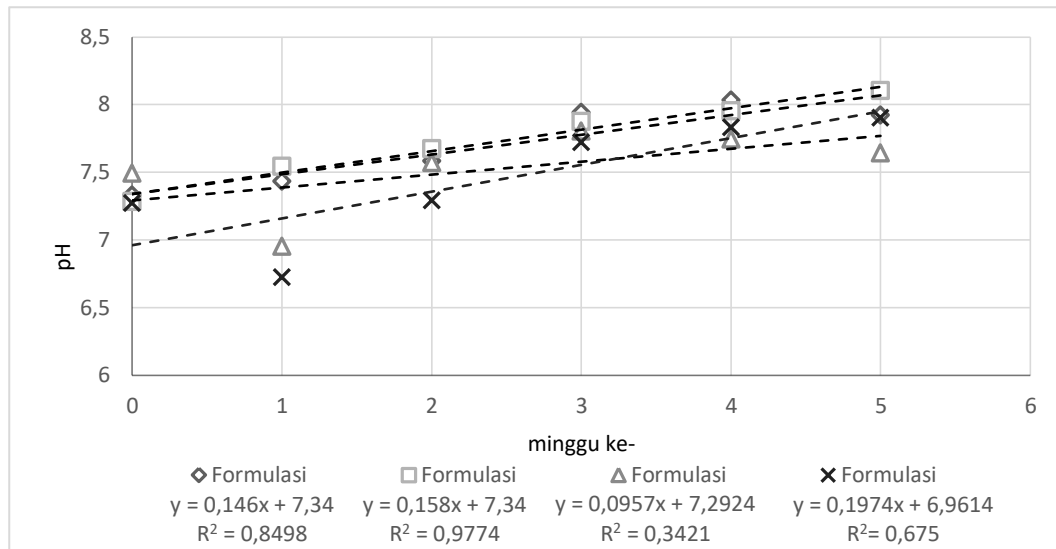
Gambar 3. Grafik hubungan lama penyimpanan dengan daya lekat

Persamaan regresi hubungan lama simpan dengan daya lekat pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa koefisien regresi dari variabel lama penyimpanan (X) pada formulasi kontrol yaitu negatif dengan nilai 7,2851, formulasi 1 yaitu negatif 8,1606, formulasi 2 yaitu negatif 6,0991 dan formulasi 3 yaitu negatif 3,6957, dimana dari nilai tersebut dapat diketahui bahwa formulasi 3 merupakan formulasi yang memiliki tingkat kerusakan paling rendah, sedangkan formulasi 1 memiliki tingkat kerusakan paling tinggi.

Adanya *trend* penurunan pada daya lekat krim selama penyimpanan dapat mengindikasikan penurunan viskositas karena kestabilan emulsi menurun. Viskositas yang semakin menurun, menyebabkan semakin rendah daya lekat. Penurunan emulsi yang menyebabkan kedua fase yaitu fase minyak dan fase air tidak lagi terikat oleh *emulsifier*, sehingga terjadi koalesen.

pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasaaan dari sediaan krim yang dihasilkan. Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa range pH pada minggu ke-0 sebelum penyimpanan berada pada 7,33 - 7,27 dan minggu ke-5 pada 7,92 – 7,9. Grafik hubungan lama penyimpanan dengan pH pada Gambar 4 menunjukkan *trend* mengalami kenaikan nilai pH Formulasi 1 merupakan formulasi yang paling tinggi hubungannya dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,9774$.



Gambar 4. Grafik hubungan lama penyimpanan dengan pH

Persamaan regresi hubungan lama simpan dengan pH pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa koefisien regresi dari variabel lama penyimpanan (X) pada formulasi kontrol yaitu positif dengan nilai 0,146, formulasi 1 yaitu positif 0,158, formulasi 2 yaitu positif 0,0957 dan formulasi 3 yaitu positif 0,1974, dimana hasil tersebut dapat diketahui bahwa formulasi 2 merupakan formulasi yang memiliki tingkat kerusakan paling rendah, sedangkan formulasi kontrol memiliki tingkat kerusakan paling tinggi.

Perubahan pH yang terjadi selama penyimpanan merupakan indikasi terjadinya ketidakstabilan emulsi. Ketidakstabilan emulsi ini mengakibatkan *emulsifier* yaitu TEA tidak lagi mengikat fase minyak dan fase air secara merata, sehingga pH krim semakin meningkat selama penyimpanan.

Total Mikroba

Hasil uji total mikroba pada krim ekstrak kunyit dengan konsentrasi ekstrak kunyit 150 mg/100 g krim yang dilakukan pada seluruh formulasi krim dengan penyimpanan minggu ke – 0, 3 dan 5 menunjukkan bahwa tidak adanya mikroba yang tumbuh. Hal tersebut menunjukkan bahwa krim ekstrak kunyit aman digunakan dan mempunyai daya awet selama 5 minggu penyimpanan, karena total mikroba tidak ada dan memenuhi batas total mikroba yang disyaratkan SNI 16-4399-1996.

Pada penelitian ini formulasi krim tidak menggunakan bahan - bahan pengawet seperti metil paraben, propil paraben, sodium metabisulfit dan EDTA. Metil paraben dan bahan pengawet lainnya

yang biasa digunakan dalam sediaan farmasi, dipakai karena dapat mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur (Rieger, 2000). Penambahan ekstrak kunyit dalam formulasi krim ini menjadi bahan pengawet alami, antimikroba dalam krim ini. Hal ini diduga karena kandungan senyawa pada kunyit, yaitu kurkumin merupakan senyawa fenolik berfungsi sebagai antimikroba dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel (Samsundari, 2006).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh formulasi terhadap karakteristik krim ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.), didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Hubungan keamatan selama penyimpanan 5 minggu pada semua formulasi pada karakteristik viskositas berkisar antara 0,4167 - 0,9527, daya sebar berkisar antara 0,8679 - 0,9913, daya lekat berkisar antara 0,8386 - 0,9662 dan pH berkisar antara 0,3421 - 0,9774.
2. Semua formulasi memenuhi standar SNI krim yaitu karakteristik homogenitas, rasio pemisahan, viskositas, memenuhi standar PerMenKes yaitu karakteristik zat aktif dan zat pengawet maupun memenuhi standar PerKaBPOMRI yaitu karakteristik total mikroba, dengan formulasi terbaik adalah formulasi 1. Karakteristik krim ekstrak kunyit yang dihasilkan yaitu homogen, tidak terjadi pemisahan, tidak adanya mikroba, daya sebar 5,2 – 6 cm, viskositas 28.000 - 43.000 cP, daya lekat 5,48 – 15,12 s, pH 7,64 – 8,1.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang formulasi krim ekstrak kunyit yang mampu menghasilkan pH sesuai standar.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang waktu penyimpanan yang lebih lama untuk mengetahui kemampuan ekstrak kunyit sebagai bahan pengawet alami pada krim.

DAFTAR PUSTAKA

- Anief, M. 1999. *Sistem Dispersi, Formulasi Suspensi dan Emulsi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ariyanti, R. 2017. Kosmetik Herbal Makin Diminati. *Bisnis Indonesia*. <http://industri.bisnis.com/read/20170528/257/657242/kosmetik-herbal-makin-diminati>. Diakses tanggal : 6 Juli 2017.
- Aswal, A, Kalra, M, and Rout, A. 2013. *Preparation and Evaluation of Polyherbal Cosmetic Cream*. *Der Pharmacia Lettre*. 5(1) : 83 – 88.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. *Sediaan Tabir Surya*. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Bakkara, A., I. K, Satriawan dan S, Mulyani. 2017. *Stability of Emulsion Cream Extract Turmeric (Curcuma domestica Val.) in Various Concentration*. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* ISSN 2224-3208 (Paper) ISSN 2225-093x (Online) Vol. 7, No. 2. (Cited 2017, April 11). Available at www.iiste.org
- Barnes, S. 2004. *The Importance of In Vivo Metabolism of Polyphenols And Their Biological Actions, Phytochemicals, Mechanism of Action*. CRC Press.

- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Estiasih, T., K, Ahmadi., dan L. A, Rizqiyah. 2015. Mikroemulsifikasi Fraksi Tidak Tersabunkan Distilat Asam Lemak Minyak Sawit. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* ISSN 1979-7788. Vol 26(2): 189-200.
- Fardiaz, S., Triana, A, dan Rahayu, W.P. 1998. Aktivitas antimikroba bumbu segar hasil olahan industri terhadap bakteri patogen perusak makanan. *Jurnal Ilmu & Tek. Pangan* ISSN 1410-0142. Vol 3 (2): 1.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., and Singla, A.K., 2002. Spreading of Semisolid Formulation. *Pharmaceutical Technology*.
- Han, K.H. 2007. Effects of Anthocyanin-Rich Purple Potato Flakes on Antioxidant Status in F344 Rats Fed a Cholesterol-Rich Diet. *British Journal of Nutrition* (2007), 98, 914–921 doi: 10.1017/S0007114507761792 ©The Authors 2007.
- Huhtanen, C.N. 1980. “Inhibition of *clostridium botulimum* by spice extracts and aliphatic alcohols”. *Journal Of Food Protect.* 43(3) : 195.
- Iswindari, D. 2014. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Krim *Rice Bran Oil*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN, Jakarta.
- Martin, A., Swarbrick, J., Cammarata, A. 1993. *Farmasi Fisik: Dasar - dasar Kimia Fisik dalam Ilmu Farmasetik*. Edisi ke-3. UI PRESS, Jakarta.
- Samsundari, S. 2006. *Pengujian Ekstrak Temulawak dan Kunyit Terhadap Resistensi Bakteri Aeromonas hydrophila yang Menyerang Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. *Jurnal GAMMA*. Vol II No 1 : 71-83.
- Schneider, Gunther and A.G., Beiersdorf. 2012. *Skin Cosmetics, Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Germany, Federal Republic.
- Singh, M., Sharma, S., Khokra, S. L., Sahu, R. K., and Jangde, R., 2011, *Preparation and Evaluation of Herbal Cosmetic Cream*, India, pp 1258 – 1264.
- Smaoui, S., Hilma, H. B., Jarraya, R, Kamoun, N. G., Ellouze, R, and Damak, M. 2012. *Cosmetic Emulsion of Virgin Coconut Oil: Formulation and Biophysical Evaluation*. *African Journal of Biotechnology* Vol 11(40), pp. 9664-9671.
- Suwanto A. 1983. *Mempelajari Aktivitas Antimikroba Bubuk Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val)*. Makalah Khusus. Fateta, IPB, Bogor.
- Voight Rudolf. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.