

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF CREAM DOSAGE FORM OF TOMATO EXTRACT (*Solanum lycopersicum* L.)

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KRIM EKSTRAK SARI TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)

Alissya Swastika NSP, Mufrod, Purwanto*

Faculty of Pharmacy, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Indonesia

ABSTRACT

Premature aging skin condition characterized by dry, scaly, rough and accompanied by the appearance of wrinkles and dark spots or blemishes has become to be a women fearing thing, especially among women in reproductive age. Factors causing premature aging are internal factors (health, stamina, stress and hormonal changes) and external factors (free radicals, sunlight and pollutants). Free radicals can be prevented by antioxidant compounds either synthetic or natural materials. Tomato is one of the natural antioxidants. The most antioxidant content in tomato is lycopene. Tomato is used in the form of tomato juice made by extraction method. Tomato in their use directly is less effective so that tomato is made in the form of cream. Cream compositions were made by variation concentration of tomato juice (5%, 10%, 15%, and 20%). The antioxidant activity was tested by DPPH method. Physical stability parameters tested in this research were homogeneity, viscosity, dispersive power, adhesion, cream separation ratio and pH. Data were analyzed by Kolmogorov-Smirnov test, one way ANOVA test and Tukey test. Organoleptic test data, the physical properties of the cream, and the type of emulsion were analyzed descriptively. The results showed that tomato juice has antioxidant activity with IC_{50} value 2,69%. The increase in the concentration of tomato juice gave significantly different results in all formulas except the formulas III and IV that were not significantly different. The IC_{50} values cream of tomato juice were 9,12%; 708%; 3,61%; and 2,85% respectively for the cream with tomato extract concentration of 5%, 10%, 15%, 20%. This showed that the higher the concentration of tomato juice, the higher the antioxidant activity as indicated by the lower of IC_{50} value. The increase in the concentration of tomato juice as active ingredients provided significantly different results for difference antioxidant activity, color, and smell, but did not cause significant differences in the consistency, viscosity, dispersive power, time and pH.

Keywords : cream, tomato juice, antioxidant, DPPH method.

ABSTRAK

Penuaan dini yang ditandai dengan kondisi kulit kering, bersisik, kasar dan disertai munculnya keriput dan noda hitam atau flek, kini menjadi menjadi salah satu hal yang ditakuti oleh wanita, terutama kalangan wanita pada usia produktif. Faktor penyebab penuaan dini yaitu faktor internal (kesehatan, daya tahan tubuh, stres dan perubahan hormonal) dan faktor eksternal (radikal bebas, sinar matahari dan polutan). Radikal bebas dapat dicegah dengan penggunaan senyawa-senyawa antioksidan baik sintetik atau bahan alam. Tomat merupakan salah satu antioksidan yang alami. Kandungan antioksidan yang paling banyak di dalam tomat adalah likopen. Tomat yang digunakan dalam bentuk sari tomat yang dibuat dengan metode penyarian. Tomat dalam penggunaannya secara langsung dirasa kurang efektif sehingga dibuat dalam bentuk sediaan krim. Formula krim dibuat dengan variasi konsentrasi sari tomat (5%, 10%, 15%, dan 20%). Aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH, serta diamati stabilitas fisiknya yaitu homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, rasio pemisahan krim dan pH. Data dianalisis dengan Kolmogorov-Smirnov, uji one way ANOVA dan uji Tukey. Data uji organoleptis, sifat fisik krim, dan tipe emulsi dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sari tomat memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} yaitu 2,69%. Kenaikan konsentrasi sari tomat memberikan hasil yang berbeda bermakna pada semua formula kecuali antara formula III dan IV memberikan hasil tidak berbeda bermakna.

Corresponding author : Purwanto
E-mail : purprancak@yahoo.com

Nilai IC_{50} krim sari tomat adalah 9,12%; 7,08%; 3,61%; 2,85% berturut-turut untuk krim dengan konsentrasi sari tomat 5%, 10%, 15%, 20%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sari tomat maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya yang ditunjukkan dengan semakin rendah nilai IC_{50} . Kenaikan konsentrasi sari tomat sebagai bahan aktif memberikan hasil yang berbeda bermakna terhadap perbedaan aktivitas antioksidan, warna, dan bau, tetapi tidak menyebabkan perbedaan bermakna terhadap konsistensi, viskositas, daya sebar, waktu lekat dan pH.

Kata kunci : krim, sari tomat, antioksidan, metode DPPH.

PENDAHULUAN

Fenomena penuaan dini yang sedang marak diperbincangkan dalam masyarakat biasanya ditandai dengan kondisi kulit kering, bersisik, kasar dan disertai munculnya keriput dan noda hitam atau flek. Faktor penyebabnya yang pertama yaitu faktor internal, seperti kesehatan, daya tahan tubuh, stres dan perubahan hormonal, proses alamiah tersebut tidak mungkin dihindari oleh manusia tetapi dapat dikurangi efeknya dengan cara perawatan wajah yang tepat, rutin dan lembut, serta mengurangi stres. Penyebab yang kedua adalah faktor eksternal yang meliputi radikal bebas, sinar matahari dan polutan.

Salah satu penyebabnya adalah radikal bebas, spesies yang mempunyai elektron tidak berpasangan sehingga sangat reaktif dan bersifat merusak sel dan jaringan tubuh. Secara alami, radikal bebas terbentuk di mitokondria pada setiap sel yang bertugas memproses glukosa dan oksigen menjadi energi melalui reaksi enzimatik. Selain itu radikal bebas juga muncul melalui pejanan UV, radiasi rendah, sinar elektromagnetik dan proses pembakaran. Radikal bebas dapat dicegah dengan penggunaan antioksidan baik sintetik ataupun alam. Contoh antioksidan sintetik adalah Butil Hidroksi Anisol (BHA) dan Butil Hidroksi Toluena (BHT), sedangkan antioksidan alami dapat diperoleh dari buah-buahan dan sayuran seperti tomat, apel, semangka, kembang kol dan kentang.

Tomat merupakan salah satu sumber antioksidan yang alami. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mengkonsumsi tomat secara teratur dapat mengurangi risiko beberapa jenis kanker. Daya antioksidan yang kuat dalam tomat dapat membuat kesehatan fisik tetap terjaga dan juga membuat tubuh tetap awet muda. Likopen adalah kandungan antioksidan yang paling banyak di dalam tomat. Likopen merupakan salah satu dari sekitar 600 jenis karotenoid yang berperan sebagai antioksidan. Senyawa ini merupakan pigmen pembentuk warna alami yang terdapat pada tomat, jambu, semangka, dan anggur.

Antioksidan merupakan zat yang dalam kadar rendah mampu menghambat laju oksidasi

molekul target. Antioksidan secara normal terdapat di dalam tubuh. Secara normal tubuh dapat mengatasi efek radikal bebas, tetapi jika jumlah radikal bebas terlalu banyak, maka antioksidan endogen yang terdapat dalam tubuh tidak mencukupi sehingga radikal bebas tersebut dapat mengakibatkan kerusakan sel (Sibuea, 2003). Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan jumlah antioksidan yang lebih banyak, salah satunya antioksidan yang berasal dari luar tubuh.

Dalam penelitian ini sari tomat (*Solanum lycopersicum* L.) diformulasikan dalam bentuk sediaan semi padat. Sediaan semi padat yang dipilih adalah krim karena krim lebih mudah menyebar rata di kulit, tidak lengket dan mudah dibersihkan sehingga nyaman digunakan oleh konsumen.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Tomat segar (*Solanum lycopersicum* L.) diperoleh dari Ngaglik, Sleman, DIY. Buah tomat dipilih yang telah matang, yaitu yang berwarna merah cerah dan memiliki rasa manis agak asam. DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) (Sigma Co.), etanol, trietanolamin (E. Merck), asam stearat, setil alkohol, gliserin, natrium tetraborat, nipagin, nipasol (Bratako Yogyakarta) dan akuades (Genera et Labora).

Spektrofotometer UV-Vis (3000 nano), neraca analitik, *ultra turrax*, *viscotester Rion VT-04E*, blender, alat penyaring vakum, kain saring, corong pisah, penangas air.

Cara Penelitian

Pembuatan sari tomat

Tomat segar dicuci, dihaluskan dengan blender selama 10 menit, disaring dengan alat penyaring vakum hingga didapatkan filtrat yang halus tidak tercampur dengan biji dan kulit.

Evaluasi sifat fisik sari tomat

Pemeriksaan Organoleptik

Merupakan uji yang paling sederhana menggunakan panca indera yang meliputi bau, warna, rasa, dan konsistensi secara visual.

Uji viskositas

Dilakukan dengan menggunakan *viscotester VT-04E*, rotor no 3. Hasil yang terbaca pada alat merupakan viskositas dari sari tomat dengan satuan d.Pa.S (desi Poise detik).

Uji bobot jenis

Dilakukan dengan menggunakan piknometer pada suhu 25°C.

Pengukuran Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Peredaman DPPHPenentuan panjang gelombang maksimum

Sebanyak 1,0 mL DPPH 0,4 mM dimasukkan dalam labu takar 5,0 mL dan ditambah etanol absolut hingga batas tanda. Lakukan *scanning* λ maks dengan spektrofotometer pada kisaran λ 450-600 nm. Gunakan etanol sebagai blanko.

Analisis potensi antioksidan sari tomat

Sari tomat dibuat seri kadar 2, 5 dan 10% di dalam akuades, masukkan labu takar 5,0 mL, tambahkan 1,0 mL pereaksi DPPH selanjutnya ditambahkan etanol hingga batas tanda dan didiamkan selama 30 menit. Larutan dihomogenisasi selama 20 detik dan dibaca serapan pada spektrofotometer pada λ 516 nm dengan blanko larutan sari tomat etanol. Buat larutan kontrol yakni DPPH tanpa penambahan larutan uji. Besarnya aktivitas antioksidan dihitung dengan rumus :

$$= \frac{\text{Serapan kontrol} - \text{Serapan sampel}}{\text{Serapan kontrol}} \times 100\%$$

Analisis potensi antioksidan vitamin C

Sejumlah 10 mg serbuk vitamin C yang ditimbang saksama dimasukkan ke labu takar 10,0 mL, kemudian ditambahkan etanol hingga batas tanda, dibuat seri kadar 10^{-4} ; 2.10^{-4} ; $2,4.10^{-4}$; $2,8.10^{-4}$ dan $3,2.10^{-4}$ dimasukkan ke labu takar 5,0 mL, tambahkan 1,0 mL pereaksi DPPH 0,4 mM tambahkan etanol hingga batas tanda. Diamkan selama 30 menit, larutan dihomogenisasi selama 20 detik dan baca serapan dengan spektrofotometer pada λ 516 nm dengan blanko larutan vitamin C dalam etanol. Larutan kontrol yakni DPPH tanpa penambahan larutan uji.

Analisis Data

Hitung nilai IC_{50} dari sari tomat dan vitamin C. Pengukuran dengan DPPH ini dilakukan pada sari tomat sebelum dicampur dengan formulasi krim dan setelah dicampur dengan formulasi krim, untuk melihat nilai aktivitas aktioksidan tomat tersebut berubah atau tidak.

Pembuatan Krim

Asam stearat, setil alkohol dan nipasol dipanaskan pada suhu 65°C (Campuran A). Gliserin, TEA, Natrium tetraborat, nipagin dan akuades dipanaskan pada suhu 65°C (Campuran B). Tambahkan campuran B ke dalam campuran A sedikit demi sedikit sambil dilakukan pengadukan dengan menggunakan *ultra turrax* hingga mengental dan mencapai suhu sekitar 40°C, kemudian tambahkan sari tomat, diaduk hingga homogen.

Evaluasi KrimProses hidrolisis dan ekstraksi krim sari tomat

Sejumlah kurang lebih 10,0 g krim ditimbang seksama, ditambah 5 mL HCl pekat dan 10 mL akuades dalam erlenmeyer, panaskan 60 °C selama 1 jam. Hasil hidrolisis diekstraksi dengan 25 mL kloroform. Ambil fase kloroform, uapkan dan residunya dilarutkan dalam etanol dan dianalisis potensi antioksidannya seperti halnya sari tomat.

Pemeriksaan organoleptis

Pengamatan meliputi perubahan warna, bau (ketengikan), konsistensi, dan terjadinya pemisahan fase. Pengamatan dilakukan tiap minggu selama 5 minggu.

Pemeriksaan homogenitas

Pengamatan dilakukan secara visual dengan mengoleskan krim pada lempeng kaca, kemudian dilihat warnanya seragam atau tidak. Pengamatan dilakukan tiap minggu selama 5 minggu.

Uji viskositas

Viskositas krim ditetapkan dengan *viscotester VT-04E* (Rion CO, Ltd), rotor no 1. Pengamatan dilakukan tiap minggu selama 5 minggu.

Uji daya sebar

Setengah gram krim diletakkan di pusat antara 2 lempeng gelas, dimana lempeng sebelah atas ditimbang terlebih dahulu kemudian diletakkan diatas krim dan biarkan selama 1 menit. Di atasnya diberi beban 150 g, dibiarkan 1 menit dan diukur diameter sebarannya. Pengamatan dilakukan tiap minggu selama 5 minggu.

Uji waktu lekat

Gelas objek ditandai 4 x 2,5 cm kemudian sebanyak 0,25 g krim diletakkan di titik tengah luasan tersebut dan ditutup dengan gelas objek lain. Beri beban 1 kg selama 5 menit. Kedua gelas objek yang telah saling melekat 1 sama lain dipasang pada alat uji yang diberi beban 80 gram. Setelah itu dicatat waktu yang diperlukan hingga

terpisahnya 2 gelas objek tersebut. Pengamatan dilakukan tiap minggu selama 5 minggu.

Uji rasio pemisahan krim

Krim dimasukkan ke dalam tabung reaksi berskala tertentu. Masing-masing disimpan pada suhu kamar selama 5 minggu penyimpanan. Amati volume pemisahan tiap 3 hari sekali dan dihitung volume pemisahannya dengan menggunakan rumus persamaan berikut :

$$F = \frac{H_u}{H_o}$$

Keterangan : F = rasio volume pemisahan; H_u = tinggi emulsi yang memisah; H_o = tinggi emulsi mula-mula

Bila tidak terjadi pemisahan selama penyimpanan pada suhu kamar, dapat dilakukan uji pemisahan fase dipercepat dengan metode sentrifugasi. Sebanyak 2 gram lotion dimasukkan kedalam tabung sentrifuga, sentrifugasi 3750 rpm selama 5 jam dengan interval waktu pengamatan setiap 1 jam. Amati pemisahan fase minyak dan fase air yang terjadi dalam setiap interval waktu pengamatan (Lachman dkk., 1986).

Uji tipe emulsi

Larutkan 1 tetes krim ke dalam 30 mL air. Jika krim dapat larut dalam minyak, maka krim tersebut merupakan krim *w/o*. Namun, jika krim dapat larut dalam air, maka krim tersebut merupakan krim *o/w*.

Pemeriksaan pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH merk universal. Pengamatan dilakukan setelah pembuatan krim yaitu pada minggu ke-0 dan minggu ke-5.

Analisis Hasil

Data viskositas, daya sebar, dan daya lekat di analisis menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Data yang terdistribusi normal dan homogen dilanjutkan dengan analisis *one way ANOVA* dan uji Tukey, sedangkan data yang tidak terdistribusi normal dianalisis dengan uji Friedmann, Man Whitney, dan Wilcoxon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan Sari Tomat

Metode penangkapan radikal bebas DPPH digunakan untuk menentukan potensi dan aktivitas antioksidan. Senyawa DPPH adalah radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. Senyawa DPPH merupakan suatu radikal bebas yang larutannya memiliki warna ungu. Jika

ada suatu senyawa yang dapat mendonorkan protonnya, maka DPPH akan berada dalam bentuk tereduksi dan intensitas warnanya akan menurun karena molekul DPPH bentuk tereduksi tidak memiliki warna yang intensif. Diperoleh persentase aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 2,69%.

Krim Sari Tomat

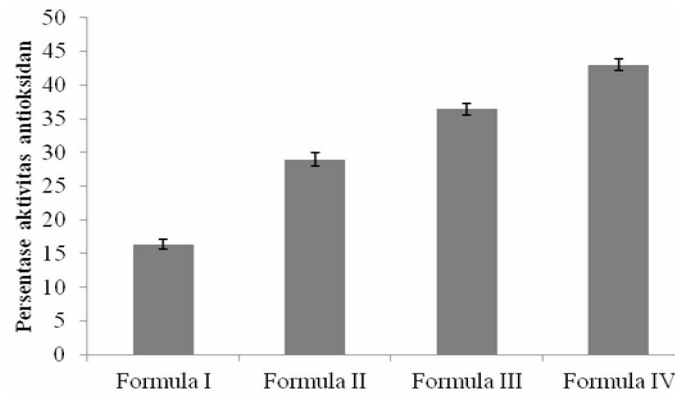
Formula krim memiliki perbedaan dalam hal kadar sari tomat yang digunakan, dengan variasi kadar sari tomat sebesar 5, 10, 15, dan 20%. Dalam pembuatan krim, pencampuran antara fase minyak dan fase air dilakukan pada saat fase minyak mencapai suhu 65°C, sebab pada suhu di bawah itu fase minyak memadat sehingga menyulitkan dalam pencampuran. Proses pencampuran dilakukan dengan *ultra turrax* hingga terbentuk krim lalu didinginkan, setelah agak dingin ditambahkan sari tomat lalu diaduk kembali dengan menggunakan *ultra turrax* hingga homogen. Prinsip kerja dari *ultra turrax* adalah pengecilan ukuran partikel sekaligus homogenisasi sistem emulsi.

Aktivitas antioksidan krim sari tomat

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan sari tomat didalam krim tersebut maka akan semakin tinggi aktivitas antioksidan krim tersebut. Parameter yang digunakan untuk aktivitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal DPPH ini adalah IC_{50} , yakni konsentrasi senyawa uji yang dibutuhkan untuk mengurangi radikal DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} , semakin kuat senyawa uji tersebut sebagai antioksidan (Tabel I).

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji statistik Kolmogorov Smirnov untuk mengetahui normalitas data. Uji Kolmogorov Smirnov menghasilkan nilai signifikansi 0,387 ($p > 0,05$) yakni H_o diterima maka diketahui bahwa populasi data uji memenuhi persyaratan uji normalitas. Selain uji normalitas dengan Kolmogorov Smirnov, juga dilakukan uji *Test of Homogeneity of Variance* untuk mengetahui apakah populasi data uji mempunyai varian yang sama. Hasil tes ini menunjukkan nilai signifikansi 0,056 ($> 0,05$) maka dapat diketahui bahwa populasi data uji memiliki varian yang homogen, sehingga dapat digunakan uji ANOVA satu jalan.

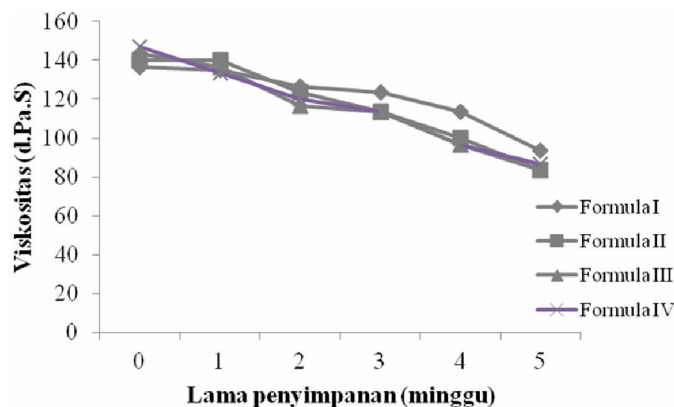
Data ANOVA menunjukkan harga $p < 0,000$ ($< 0,05$) maka H_a diterima atau keempat rata-rata populasi tidak sama, maka dapat disimpulkan bahwa dari keempat formula krim menunjukkan adanya perbedaan aktivitas antioksidan. Hasil analisis menunjukkan bahwa variasi konsentrasi sari tomat sebagai bahan aktif mempengaruhi



Gambar 1. Aktivitas antioksidan masing-masing formula krim pada pengenceran sari tomat menjadi 1%

Tabel I kadar sari tomat dan aktivitas antioksidannya

No.	Formula	Sari tomat (%)	IC ₅₀ (%)
1.	I	5	9,12
2.	II	10	7,08
3.	III	15	3,61
4.	IV	20	2,85



Gambar 2. Grafik hubungan antara lama penyimpanan (minggu) dengan viskositas (d.Pa.S) krim sari tomat

aktivitas antioksidan krim. Analisis data dilanjutkan dengan uji Tukey (HSD). Uji Tukey menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan krim formula I berbeda bermakna dengan formula II, III dan IV, formula II berbeda bermakna dengan formula I, III dan IV, formula III berbeda bermakna dengan formula I dan II, sedangkan aktivitas antioksidan formula III dan IV tidak berbeda bermakna. Data tersebut menjelaskan bahwa variasi konsentrasi sari tomat sebagai bahan aktif berpengaruh terhadap aktivitas. Perbedaan konsentrasi sari tomat menyebabkan perbedaan aktivitas antioksidan kecuali antara formula III dan formula IV. Berdasarkan aktivitas antioksidannya dapat disimpulkan bahwa formula III mempunyai aktivitas antioksidan paling baik

karena dengan konsentrasi sari tomat yang lebih rendah menghasilkan aktivitas antioksidan yang sama dengan formula IV.

Sifat fisika-kimia krim sari tomat

Uji sifat fisika-kimia krim yang dilakukan adalah pengamatan organoleptik, homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas, pH, rasio pemisahan emulsi.

Organoleptik

Organoleptik merupakan salah satu kontrol kualitas untuk spesifikasi produk jadi sediaan semipadat seperti krim. Uji organoleptik merupakan pengujian subjektif. Pengamatan organoleptik yang dilakukan adalah pengamatan konsistensi, warna, dan bau. Sifat-sifat ini akan

berhubungan dengan kenyamanan pengguna sediaan. Sediaan yang dihasilkan sebaiknya memiliki warna yang menarik dan bau yang menyenangkan. Pengamatan setiap minggu terhadap ke-4 formula menunjukkan bahwa tidak ada perubahan warna pada tiap minggu. Peningkatan intensitas warna yang berbeda pada tiap formula disebabkan oleh kadar sari tomat yang digunakan, semakin banyak sari tomat yang terkandung dalam krim tersebut maka akan semakin tinggi pula intensitas warnanya. Demikian juga tentang baunya. Bau krim adalah khas tomat dan stabil selama pengamatan.

Konsistensi yang dihasilkan formula I dan II yaitu kental hingga pengamatan minggu ke-2, sedangkan pada minggu ke-3 tingkat kekentalannya agak menurun, sedangkan pada formula III dan IV menghasilkan konsistensi kental hingga minggu ke-1, sedangkan pada minggu ke-2 tingkat kekentalannya agak menurun. Peningkatan konsentrasi sari tomat yang digunakan tidak terlalu berpengaruh pada konsistensi krim yang dihasilkan.

Homogenitas

Homogenitas berpengaruh terhadap efektivitas terapi karena berhubungan dengan kadar obat yang sama pada setiap pemakaian. Jika sediaan telah homogen maka kadar zat aktif diasumsikan pada saat pemakaian atau pengambilan akan selalu sama. Krim adalah suatu sediaan yang cara pemakaiannya adalah dioleskan pada tempat terapi, sehingga setiap bagian zat aktif harus memiliki kesempatan yang sama untuk menempati tempat terapi, begitu pula sebaliknya setiap bagian tempat terapi memiliki kesempatan yang sama pula untuk dapat kontak dengan zat aktif. Kondisi ini dapat tercapai bila sediaan krim homogen.

Hasil pengamatan homogenitas menunjukkan bahwa krim sari tomat memberikan warna putih hingga putih kemerahan yang merata pada basisnya. Pada akhir pengamatan krim sari tomat warna yang dihasilkan tetap homogen.

Viskositas

Perubahan viskositas dipengaruhi oleh beberapa hal seperti perubahan kondisi fase dispers, medium dispers, emulgator, bahan tambahan lain atau lingkungan. Keempat macam krim yang dibuat pada penelitian ini mempunyai komposisi yang sama kecuali konsentrasi sari tomat yang digunakan sebagai zat aktif. Untuk menghilangkan pengaruh suhu terhadap nilai viskositas, maka diukur pada suhu yang sama yaitu pada suhu kamar (27 °C). Data viskositas pada berbagai variasi konsentrasi sari tomat pada

minggu ke-0 sampai minggu ke-5 dapat dilihat pada Gambar 2.

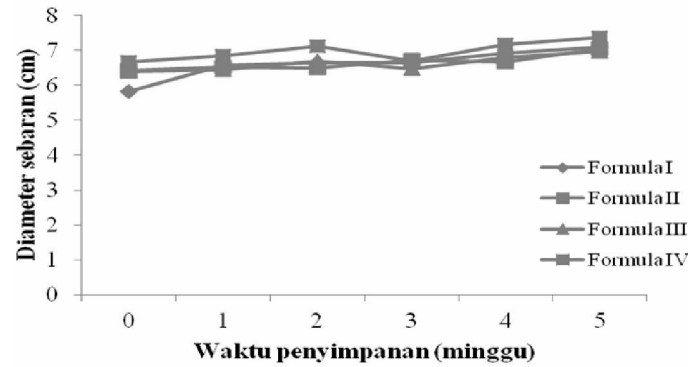
Pada Gambar 2 terlihat bahwa pada minggu ke-0 viskositas krim sari tomat semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi sari tomat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dalam penyimpanan dari minggu ke-0 hingga minggu ke-5 viskositas krim keempat formula krim memiliki kecenderungan yang sama, yaitu semakin lama disimpan maka viskositasnya juga semakin turun, tetapi tingkat penurunannya berbeda-beda. Penurunan viskositas tersebut kemungkinan dapat disebabkan oleh menurunnya stabilitas emulsi dari waktu ke waktu. Penurunan stabilitas ditandai dengan meningkatnya ukuran globul fase internal dan berkurangnya kerapatan globul sehingga tahanan cairan untuk mengalir semakin berkurang. Semakin tinggi penurunan atau kenaikan viskositas selama penyimpanan maka dapat dikatakan bahwa krim tersebut semakin tidak stabil.

Hasil uji Kolmogorov Smirnov menghasilkan nilai signifikansi 0,817 ($p > 0,05$) sehingga populasi data uji memenuhi persyaratan uji normalitas. Hasil uji *Test of Homogeneity of Variance* diperoleh nilai signifikansi 0,802 ($p > 0,05$) maka dapat diketahui bahwa populasi data uji memiliki varian yang sama sehingga dilanjutkan dengan uji ANOVA satu jalan. Data ANOVA menunjukkan nilai p 0,955 ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa viskositas keempat formula krim menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna. Data tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi sari tomat sebagai zat aktif tidak berpengaruh terhadap viskositas krim.

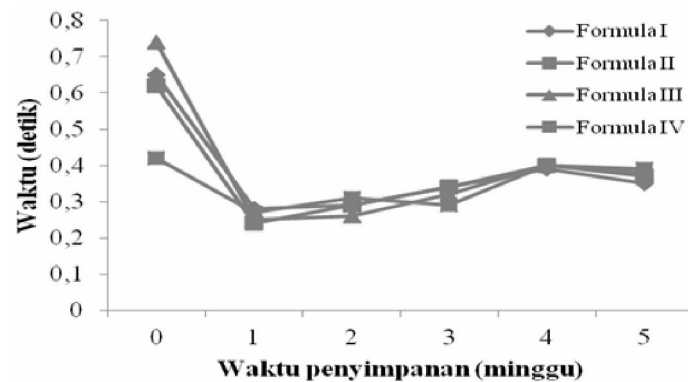
Daya sebar

Daya sebar berkaitan dengan sifat penyebaran krim ketika digunakan pada sediaan topikal. Semakin besar daya sebar, luas permukaan kulit yang kontak dengan krim akan semakin luas dan zat aktif akan terdistribusi dengan baik. Krim yang baik memiliki daya sebar yang besar sehingga dapat diaplikasikan pada permukaan kulit yang luas tanpa penekanan yang berlebihan. Kemampuan daya sebar krim dilihat dari diameter sebaran krim yang dihasilkan. Grafik hubungan antara lama penyimpanan (minggu) dengan diameter sebaran (cm) krim sari tomat tertera pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai daya sebar krim naik turun dengan kecenderungan semakin meningkat tiap minggunya. Keempat formula menunjukkan kecenderungan yang sama yaitu mengalami peningkatan daya sebar selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena viskositas krim tersebut semakin menurun selama penyimpanan sehingga tahanan cairan untuk



Gambar 3. Grafik hubungan antara lama penyimpanan (minggu) dengan diameter sebaran krim sari tomat



Gambar 4. Grafik hubungan antara lama penyimpanan (minggu) dengan waktu lekat (detik) krim sari tomat

mengalir semakin berkurang sehingga daya sebar krim meningkat. Data ANOVA menunjukkan nilai $p = 0,561 > 0,05$ maka H_0 diterima atau keempat rata-rata populasi sama, sehingga dapat disimpulkan bahwa daya sebar keempat formula krim menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna.

Waktu lekat

Daya lekat suatu krim berhubungan dengan lamanya kontak antara krim dengan kulit, dan kenyamanan pengguna. Krim yang baik mampu menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit sehingga tujuan penggunaannya tercapai, namun tidak terlalu lengket ketika digunakan. Waktu lekat juga mempengaruhi efektivitas kerja zat aktif di lokasi pemberiannya. Semakin lama krim sari tomat melekat pada kulit maka diharapkan semakin efektif pula dalam memberikan efek antioksidan.

Gambar 4 menunjukkan bahwa keempat formula mengalami perubahan waktu lekat akibat perubahan konsentrasi sari tomat, tiap minggunya

memiliki pola yang berbeda. Nilai waktu lekat krim naik turun dengan kecenderungan semakin menurun tiap minggunya selama penyimpanan, hal ini dapat disebabkan karena terjadinya perubahan viskositas. Jika dibandingkan dengan data viskositas menunjukkan bahwa semakin besar viskositas maka semakin lama waktu lekat suatu krim.

Data ANOVA menunjukkan nilai $p = 0,944 > 0,05$ maka H_0 diterima atau keempat rata-rata populasi sama, dapat disimpulkan bahwa daya lekat keempat formula krim menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna.

Rasio pemisahan krim

Pemisahan fase merupakan salah satu parameter ketidakstabilan emulsi. Sediaan emulsi dikatakan baik apabila nilai rasio volume pemisahan (F) = 1 yang artinya emulsi tidak pecah. Apabila nilai F semakin mendekati 1 maka dikatakan emulsi semakin stabil (Mollet dan Grubenmann, 2001), serta menunjukkan emulsi

yang terbentuk berada dalam keseimbangan flokulasi dan semakin baik stabilitas emulsi tersebut. Metode ini menggambarkan kondisi krim yang sebenarnya pada penyimpanan.

Pengamatan pemisahan fase pada suhu kamar untuk keempat formula krim sari tomat pada minggu ke-0 sampai minggu ke-5 dengan metode manual dan dengan metode sentrifugasi menunjukkan hasil yang sama, yaitu tidak terjadi pemisahan fase sehingga emulsi dikatakan stabil (nilai $F = 1$). Hasil evaluasi menunjukkan semua formula krim stabil setelah sentrifugasi pada 3750 rpm selama 5 jam. Lachman dkk (1986) menyatakan bahwa sentrifugasi pada 3750 rpm selama 5 jam setara dengan efek gravitasi untuk kira-kira satu tahun, sedangkan hukum Stokes menunjukkan bahwa kenaikan dalam gravitasi mempercepat pemisahan. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, krim yang dibuat stabil terhadap gaya gravitasi selama satu tahun penyimpanan pada suhu kamar.

Tipe emulsi

Berdasarkan tipenya emulsi secara sederhana dibedakan menjadi 2 macam, yaitu emulsi m/a (minyak dalam air) dan emulsi a/m (air dalam minyak). Krim yang stabil tidak akan mengalami pembalikan sistem emulsi (inversi) selama waktu penyimpanan. Pada penelitian ini metode yang digunakan dalam penentuan tipe emulsi adalah metode pengenceran. Pengujian dengan metode pengenceran untuk keempat formula krim sari tomat yang diencerkan menggunakan air dan minyak. Keempat krim yang diencerkan dengan air terlihat lebih larut dibandingkan jika diencerkan dengan minyak. Hal ini menunjukkan bahwa keempat krim tersebut bertipe emulsi m/a yang berarti memiliki fase luar berupa fase air sehingga dapat terencerkan dengan baik ketika diencerkan dengan air. Selama 5 minggu penyimpanan tidak terjadi pembalikan tipe emulsi pada keempat krim sari tomat.

Nilai pH

Hasil pemeriksaan pH menunjukkan keempat formula krim sari tomat pada minggu ke-0 memiliki pH 7, sedangkan pada minggu ke-5 krim sari tomat formula I memiliki pH 7, formula II, III dan IV memiliki pH 6. Nilai pH yang dimiliki krim tidak terlalu jauh dengan pH fisiologis kulit sehingga dapat diterima untuk digunakan pada kulit. Nilai pH penting untuk mengetahui tingkat keasaman dari sediaan agar tidak mengiritasi kulit. Sediaan kosmetik harus memiliki pH yang

sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5-7,0 (Wasitaatmadja, 1997). Jika krim memiliki pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik, sedangkan pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi kulit.

KESIMPULAN

Kenaikan konsentrasi sari tomat sebagai bahan aktif krim menyebabkan perbedaan aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan paling tinggi dihasilkan oleh krim formula IV yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 2,85 %. Krim yang dihasilkan memiliki sifat fisik yang stabil, kenaikan konsentrasi sari tomat tidak menyebabkan perbedaan konsistensi, viskositas, daya sebar, waktu lekat dan pH.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C., Allen L.V, dan Popovich, N.G., 1999, *Pharmaceutical Dosage Forms and Drugs Delivery System*, pp. 364-374, Lippincott Williams & Willems, Philadelphia.
- Dwiastuti, R., 2007, Optimasi Proses Pembuatan Krim Sunscreen Ekstrak Kering Polifenol Teh Hijau (*Camelia sinensis* L.) dengan Metode Desain Faktorial, *Tesis*, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Lachman, L., Lieberman, H.A. dan Kanig, J.L, 1986, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Ed. III, 1076-1088, UI Press, Jakarta.
- Martin, A., Swarbick, J. dan Cammarata, A., 1993, *Farmasi Fisik 2, Dasar-dasar Kimia Fisik dalam Ilmu Farmasetik*, diterjemahkan oleh Yoshita, Edisi III, 1143, 1151, 1157, 1162, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Mollet, H. dan Grubenmann, A., 2001, *Formulation Technology Emulsions, Suspensions, Solid Forms*, diterjemahkan oleh Payne, H.R., 59-62, 177, 259-262, Willey-VCH, Weinheim.
- Prior, R.L., Wu, X., and Schaich, K., 2005, Standardized Methods for the Determination of Antioxidant Capacity and Phenolic in Foods and Dietary Supplements, *J. Agric. Food Chem.*, **55**, 2698A-J.
- Sibuea, P., 2003, *Antioksidan Senyawa Ajaib Penangkal Penuaan Dini*, Sinar Harapan, Yogyakarta.

- Wasitaatmadja, S.M., 1997, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Windono, T., 2001, Uji Peredam Radikal Bebas Terhadap 1, 1-Diphenyl-2-picrylhidrazil (DPPH) dari Ekstrak Kulit Buah dan Biji Anggur (*Vitis vinifera*) Probolinggo biru dan Bali, Artikel Hasil Penelitian, *Artocarpus*, Vol I no.1: Fakultas Farmasi UNAIR, Surabaya hal 34-43.
- Zhao, Y.P., Turay R. Dan Hundley L., 2007, *Monitoring and Predicting Emulsion Stability of Metal Working Fluids by Salt titration and Turbiscan*, www.scitec.inc.com, diakses tanggal 6 Januari 2013.