

FORMULASI KRIM DARI KULIT BUAH KAKAO (*THEOBROMA CACAO L.*) BERKHASIAH ANTIOKSIDAN

Nur Mita

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi
Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur
email: mithafarma@gmail.com

ABSTRACT

A research about the antioxidant cream formulation from cocoa (*Theobroma cacao L.*) pod husk extract have been done. The research was aimed to formulate cream from extract of cocoa pod husk with high antioxidant activity and physically stable. Fresh cocoa pod husk was extracted with both of ethanol-water (7:3) and acetone-water (7:3), then both of extracts was tested their antioxidant activities by DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method. The acetone-water (7:3) extract which have the higher antioxidant activity ($IC_{50} = 0,08$ mg/ml toward DPPH free radical) was formulated become cream preparation with variated emulsifying agents, i.e. anionic emulsifier (stearic-triethanolamine (TEA) with vary concentrations of TEA i.e. 1%, 2% and 3%) and nonionic emulsifier (Span 60-Tween 60 3%, 4% and 5%). The result of research indicated that antioxidant cream with Span 60-Tween 60 3% as emulsifying agent was the most physically stable cream.

Keywords: cocoa pod husk, antioxidant, cream, physics stability, Span 60- Tween 60

ABSTRAK

Penelitian tentang formulasi krim antioksidan dari ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi krim dari ekstrak kulit buah kakao dengan aktivitas antioksidan tinggi dan stabil secara fisika. Kulit buah kakao segar diekstraksi dengan penyari etanol-air (7:3) dan penyari aseton-air (7:3) kemudian diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Ekstrak aseton-air (7:3) yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi ($IC_{50} = 0,08$ mg/mL terhadap radikal bebas DPPH) diformulasi menjadi sediaan krim dengan bahan pengemulsi yang bervariasi yaitu emulgator anionik (trietanolamin (TEA)-stearat dengan variasi konsentrasi TEA 1%, 2% dan 3%) dan emulgator nonionik (Tween 60-Span 60 3%, 4% dan 5%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa krim dengan emulgator Tween 60-Span 60 3 % adalah krim yang paling stabil secara fisika.

Kata kunci: kulit buah kakao, antioksidan, krim, stabilitas fisika, Tween 60-Span 60

PENDAHULUAN

Tanaman coklat atau biasa disebut kakao (*Theobroma cacao L.*) berasal dari famili Sterculiaceae. Di Indonesia tanaman kakao merupakan tanaman perkebunan yang mempunyai arti

ekonomi penting sebagai komoditi ekspor. Masa depan komoditi ini cukup cerah karena diperkirakan permintaan dunia terhadap komoditi ini akan terus meningkat. Dengan meningkatnya produksi kakao tersebut maka limbah

yang dihasilkan semakin meningkat pula. Limbah kakao terdiri dari kulit buah (76,6%), kulit biji (21,74%) dan plasenta (2,59%). Kulit buah kakao merupakan kulit bagian luar yang menyelubungi biji kakao dengan tekstur yang kasar, tebal dan keras (Figueira, 1993). Limbah tersebut menjadi suatu masalah yang serius yaitu menimbulkan penyakit inokulum yang signifikan bila digunakan sebagai pupuk kompos pada tanaman dan bersifat toksis bila digunakan sebagai pakan ternak. Suatu strategi diperlukan untuk mengkomersialkan produk baru dari limbah kulit buah kakao tanpa berpengaruh pada nilai ekonomi dari biji yang dihasilkan (Sunanto, 1994).

Tanaman kakao mengandung senyawa antioksidan dan antiradikal yang telah diuji secara invitro. Beberapa dari senyawa fenolik tersebut yaitu katekin, epikatekin, antosianidin, proantosianidin, asam fenolik, dan beberapa flavonoid lainnya (Arlorio, 1995). Kulit buah coklat mengandung pigmen kakao (campuran dari flavonoid terpolimerisasi atau terkondensasi meliputi antosianidin, katekin, leukoantosianidin) yang kadang berikatan dengan glukosa, karbohidrat berbobot molekul besar (poliskarida) dan berbobot molekul rendah (monosakarida, oligosakarida) (Figueira, 1993).

Antioksidansia dapat bekerja dengan cara mengatasi efek-efek kerusakan pada kulit manusia yang diakibatkan oleh radikal bebas yang merupakan faktor utama pada proses penuaan (aging) dan kerusakan jaringan kulit. Salah satu bentuk sediaan untuk penggunaan secara topikal yaitu sediaan krim. Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Sediaan krim untuk kulit dapat berfungsi sebagai pelindung yang baik bagi kulit. Dengan demikian, ekstrak kulit buah kakao berpotensi untuk diformulasi menjadi krim antioksidan.

Salah satu syarat yang harus dipenuhi suatu sediaan krim yang baik adalah stabil secara fisika karena tanpa hal ini suatu emulsi akan segera kembali menjadi dua fase yang terpisah. Ketidakstabilan emulsi dibuktikan dengan terjadinya kriming, flokulasi, dan penggumpalan dimana dapat juga diamati secara visual adanya pemisahan fase, perubahan kekentalan emulsi, serta terjadinya inversi fase.

Permasalahan yang timbul dari uraian di atas yaitu bagaimana memperoleh ekstrak kulit buah kakao dengan kandungan senyawa antioksidan yang optimal dan bagaimana memperoleh formulasi krim antioksidan yang memenuhi syarat kestabilan fisika suatu emulsi. Untuk itu, pada penelitian ini dibuat dua jenis ekstrak yang kemudian diuji aktivitas antioksidannya dengan metode uji aktivitas pengikatan radikal bebas DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Ekstrak dengan aktivitas antioksidan tertinggi kemudian diformulasi dalam bentuk krim tipe m/a menggunakan beberapa perbandingan konsentrasi emulgator nonionik dan anionik yang dilanjutkan dengan membandingkan perubahan organoleptis serta kestabilan fisika krim yang dihasilkan setelah kondisi penyimpanan dipercepat meliputi volume kriming, perubahan kekentalan, dan ukuran tetes terdispersi serta inversi fase. Dengan demikian, dari hasil penelitian ini diharapkan bisa memperoleh suatu bentuk krim antioksidan dari ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) tipe m/a yang paling stabil secara fisika.

METODE PENELITIAN

Peralatan

Alat-alat yang digunakan antara lain blender, cawan porselen, seperangkatalatgelas, lumpang dan alu, mikroskop, mikrometer, mikropipet (*Memmert*), penangas air, pengaduk elektrik (*Philips*), rotavapor, seperangkat

alat maserasi, spektrofotometer UV-Vis (*Hewlett Packard*), termometer, timbangan elektrik, timbangan kasar, dan Viskometer (*Brookfield*).

Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan antara lain air suling, aluminium foil, asam stearat (*Merck*), aseton, DPPH (2,2-Diphenyl-1Picril Hidrazyl) (*Sigma*), ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.), etanol 70 %, etanol absolut, metil paraben, metilen biru, minyak mawar, propil paraben, propilen glikol, setil alkohol, Span 60, dan trietanolamin, Tween 60 (*Merck*).

Penyiapan Sampel

Buah kakaoyang telah matang (kulit buah berwarna kuning kejinggaan dan biji sudah dapat diolah menjadi coklat) dipetik secara manual (tangan) di salah satu lokasi perkebunan di kabupaten Sengkang.

Buah kakao segar yang telah dipetik kemudian dipotong secara melintang dan dikeluarkan bijinya menggunakan tangan. Selanjutnya kulit buah kakao (meliputi bagian epikarpium, mesokarpium dan endokarpium) dipotong-potong kecil, ditimbang bobotnya sebanyak 800 gram kemudian diekstraksi dengan cara maserasi menjadi 2 ekstrak yaitu menggunakan pelarut etanol 70% dan menggunakan pelarut aseton : air (7:3). Setelah itu masing-masing disaring dengan kain saring (kain flanel) kemudian dirotavapor sampai diperoleh ekstrak kental.

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan DPPH 0,4 M

Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 0,0157 g dilarutkan dengan etanol absolut hingga 100 ml dalam labu tentukur.

Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Bahan antioksidan dievaluasi dengan metode scavenging dari radikal DPPH. Bahan antioksidan ditunjukkan sebagai IP (Inhibition Percentage; %). IP dari radikal DPPH dihitung dengan rumus :

$$IP = \frac{Absorbansi_{blanko} - Absorbansi_{sampel}}{Absorbansi_{blanko}} \times 100\%$$

Analisa Kualitatif Bahan Alam

Flavonoid

Ekstrak Kulit Biji Coklat (*Theobroma cacao* L.) ditotolkan pada lempeng KLT dan dielusi dengan eluen butanol : asam asetat glasial : air (4:1:5). Visualisasi komponen kimia digunakan lampu UV dengan panjang gelombang 254 nm & 366 nm. Visualisasi lebih lanjut dengan FeCl₃ sebagai pereaksi penampak untuk deteksi senyawa golongan polifenol. Dengan menggunakan eluen butanol : asam asetat glasial : air (4:1:5) menunjukkan warna noda hijau kebiruan.

Pembuatan SediaanKrim

Masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan perhitungan, kemudianfase minyak dilebur berturut-turut dari bahan dengan titik lebur tertinggi, sedangkan fase air dipanaskan masing-masing pada suhu 70 °C. Emulsi dibuat dengan cara menambahkan fase minyak ke dalam fase air sambil diaduk dengan pengaduk elektrik selama 3 menit, kemudian didiamkan selama 20 detik lalu diaduk kembali sampai terbentuk emulsi yang homogen. Ekstrak digerus dalam lumpang kemudian ditambahkan dasar krim sedikit demi sedikit pada suhu 45 – 55 °C dan diaduk sampai homogen lalu dimasukkan pada sisa dasar krim untuk dilanjutkan dengan pengadukan elektrik.

Tabel 1. Formula Sediaan Krim Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Bahan	Formula Krim (% b/b)					
	I	II	III	IV	V	VI
Ekstrak kulit buah kakao	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Asam stearat	6	6	6	6	6	6
Setil alkohol	3	3	3	3	3	3
Propilen glikol	10	10	10	10	10	10
Lanolin anhidrat	2	2	2	2	2	2
Trietanolamin	1	2	3	-	-	-
Tween 60	-	-	-	3	4	5
Span 60	-	-	-	-	-	-
Metil paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Minyak mawar	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Air suling ad	100	100	100	100	100	100

Keterangan:

I, II, dan III : Krim dengan emulgator anionik TEA-Stearat dengan konsentrasi TEA 1%, 2 %, dan 3 %

III, IV, dan V : Krim dengan emulgator nonionik tween 60-span 60 3 %, 4 %, dan 5 %

Evaluasi Kestabilan

Pengukuran Volume Kriming

Krim sebanyak 25 ml dimasukkan dalam gelas ukur kemudian diberi kondisi penyimpanan dipercepat yaitu penyimpanan pada suhu 5° C dan 35° C masing-masing selama 12 jam sebanyak 10 siklus. Pengamatan volume kriming dilakukan setiap 1 siklus penyimpanan. Hasil pengamatan volume kriming dihitung dalam % rumus :

$$\text{Volume kriming} = \frac{H_u}{H_o} \times 100\%$$

Dimana :

H_u = Volume emulsi yang kriming

H_o = Volume total krim

Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan terhadap sediaan krim yang telah dibuat sebelum dan setelah diberi kondisi penyimpanan dipercepat yaitu penyimpanan pada suhu 5° C dan 35° C masing-masing selama 12 jam sebanyak 10 siklus. Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfield pada 6 putaran permenit (rpm) dengan menggunakan “spindle” no. 6.

Pengukuran Tetes Terdispersi

Sediaan yang telah jadi dimasukkan dalam vial kemudian dilakukan pengukuran tetes terdispersi sebelum dan setelah diberi kondisi penyimpanan dipercepat yaitu penyimpanan pada 5 °C dan 35 °C secara bergantian masing-masing selama 12 jam sebanyak 10 siklus. Pengamatan ukuran tetes terdispersi dilakukan dengan menggunakan mikroskop mikrometer. Caranya dengan meneteskan krim pada obyek gelas kemudian ditutup dengan dek gelas dan setelah diperoleh perbesaran dan perbandingan skala mikrometer okuler dan mikrometer obyektif yang sesuai maka diamati rentang ukuran partikel tetes terdispersi.

Pengujian Tipe Emulsi

Sediaan yang telah jadi diberi kondisi penyimpanan dipercepat yaitu pada penyimpanan 5 °C dan 35 °C masing-masing selama 12 jam sebanyak 10 siklus kemudian diuji tipe emulsinya dengan metode pengenceran dan metode dispersi zat warna metilen biru. 5° C dan 35° C.

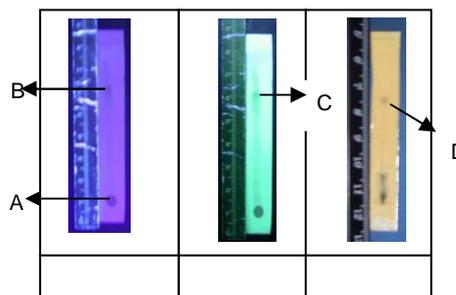
Pengumpulan dan Analisa Data

Data dari hasil penelitian dikumpulkan dan dilakukan analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dibuat menjadi dua jenis ekstrak yaitu dengan menggunakan pelarut aseton-air (7:3) dan pelarut etanol-air (7:3). Hal ini dilakukan karena sebagaimana diketahui bahwa kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) mengandung senyawa antioksidan berupa flavonoid terkondensasi. Ekstraksi yang paling baik untuk senyawa flavonoid terkondensasi yaitu dengan menggunakan penyari aseton-air (7:3). Pada umumnya flavonoid juga berada dalam bentuk glikosida sehingga baik pula diekstraksi dengan penyari etanol-air (7:3).

Sebelum dilakukan uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah kakao, terlebih dahulu dilakukan analisis kualitatif dengan metode KLT menggunakan eluen butanol - asam asetat glasial - air (4:1:5). Perbandingan eluen ini digunakan karena flavonoid merupakan senyawa polar. Untuk visualisasi komponen kimia digunakan lampu UV dengan panjang gelombang 254 nm & 366 nm. Noda yang tampak pada UV 254 dan 366 nm adalah komponen kimia yang dapat berfluoresensi dan mengandung gugus kromofor dan ikatan rangkap terkonjugasi. Visualisasi lebih lanjut dengan FeCl_3 sebagai pereaksi penampak untuk deteksi senyawa golongan polifenol. Foto Hasil Analisis Kualitatif Ekstrak Kulit Buah Kakao dapat dilihat pada Gambar 1. Dengan menggunakan eluen butanol : asam asetat glasial : air (4:1:5) menunjukkan adanya senyawa fenolik yang dapat dilihat dari warna noda yang tampak adalah hijau kebiruan.



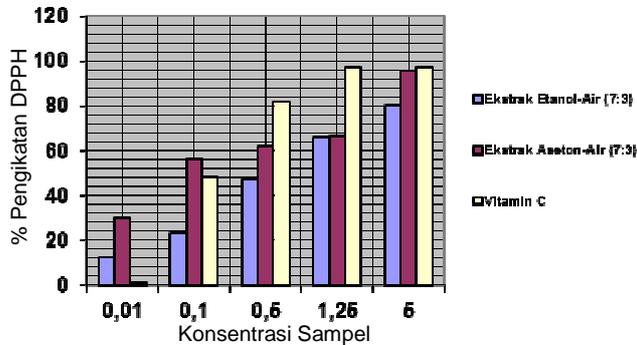
Gambar 1. Hasil Analisis Kualitatif Ekstrak Kulit Buah Kakao

Keterangan :

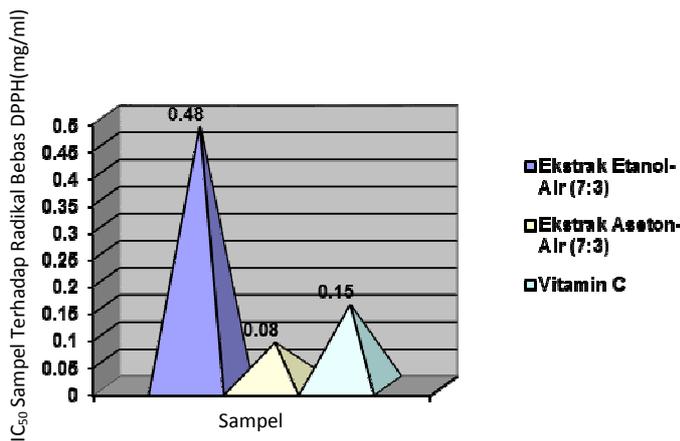
- A : Tempat penotolan
- B : Noda yang tampak pada lampu UV 366
- C : Noda yang tampak pada lampu UV 254
- D : Noda yang tampak setelah ditambahkan FeCl_3

Hasil uji antioksidan ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan penyari aseton-air (7:3) menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-hidrazil) menunjukkan bahwa persen penghambatan untuk konsentrasi ekstrak 5mg/ ml, 1,25 mg/ ml, 0,5 mg/ ml, 0,1 mg/ ml, dan 0,01 mg/ ml masing-masing adalah 86,91 %, 82,02 %, 68,08 %, 52,35 %, dan 25,86 %. Sedangkan hasil uji antioksidan ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan penyari etanol-air (7:3) menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-hidrazil) menunjukkan bahwa persen penghambatan untuk konsentrasi ekstrak 5 mg/ ml, 1,25 mg/ ml, 0,5 mg/ ml, 0,1 mg/ ml, dan 0,01 mg/ ml masing-masing adalah 80,10 %, 65,90 %, 46,88 %, 23,06 %, dan 12,20 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah kakao dengan penyari aseton-air (7:3) lebih tinggi dibandingkan dari ekstrak kulit buah kakao dengan penyari etanol-air (7:3). Hal ini kemungkinan disebabkan karena jumlah kandungan senyawa flavonoid terkondensasi jauh lebih banyak dari flavonoid lain yang terdapat dalam kulit buah kakao, di mana senyawa flavonoid

terkondensasi (tannin terkondensasi) sangat baik diekstraksi dengan penyari aseton-air (7:3).



Gambar 2. Histogram Persentase Pengikatan Sampel terhadap Radikal Bebas DPPH



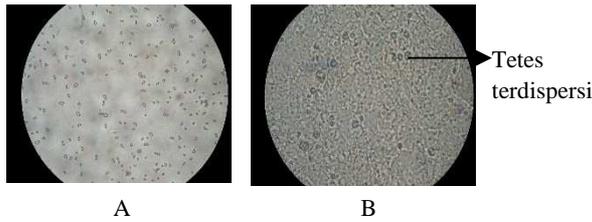
Gambar 3. Histogram IC₅₀ Sampel terhadap Radikal Bebas DPPH

Dari hasil pengukuran daya antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-hidrazil) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit buah kakao dengan penyari aseton-air (7:3) ($IC_{50}=0,08$ mg/ ml) lebih tinggi aktivitas antioksidan dari ekstrak dengan penyari etanol-air (7:3) ($IC_{50}=0,48$ mg/ml) dan vitamin C ($IC_{50} = 0,1496$ mg/mL).

Adapun hasil pengamatan organoleptis terhadap krim yang dibuat dengan emulgator anionik TEA-stearat menunjukkan adanya perubahan yang terjadi yaitu perubahan warna dari coklat muda menjadi coklat tua kemerahan serta perubahan bau pada krim II dan III yaitu krim dengan emulgator TEA-stearat dengan konsentrasi 2% dan 3 %, sedangkan pada krim I dengan konsentrasi 1% menunjukkan sedikit perubahan warna. Hal ini berarti emulgator TEA-stearat pada konsentrasi tertentu dapat bereaksi dengan komponen dalam ekstrak bahan alam yang digunakan. Kemungkinan reaksi yang terjadi yaitu reaksi antara trietanolamin (TEA) yang merupakan suatu amin yang bersifat basa kuat dengan flavonoid pada ekstrak kulit buah kakao, dimana flavonoid merupakan senyawa fenol sehingga warnanya berubah bila bereaksi dengan basa. Hasil pengamatan organoleptis terhadap krim IV, V dan VI yaitu krim dengan emulgator nonionik tween 60- span 60 4%, 5%, dan 6% tidak menunjukkan perubahan warna. Hal ini kemungkinan disebabkan karena dasar krim nonionik bersifat netral sehingga tidak terjadi interaksi antara flavonoid dalam ekstrak dengan emulgator.



Gambar 4. Sediaan Krim Setelah kondisi Penyimpanan Dipercepat



Gambar 5. Foto Ukuran Tetes Terdispersi Krim Antioksidan dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Menggunakan Mikroskop Elektron dengan Perbesaran 100 Kali

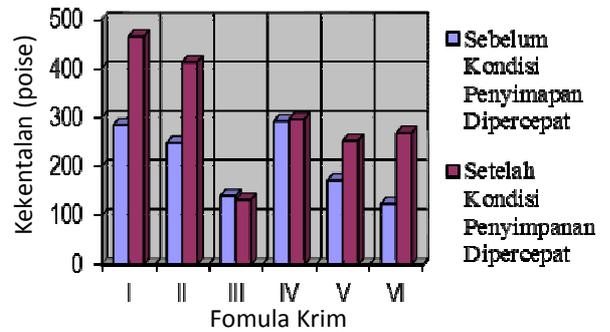
Keterangan:

- A. Krim dengan Emulgator Nonionik (Tween 60-Span 60)
- B. Krim dengan Emulgator Anionik (TEA-Stearat)

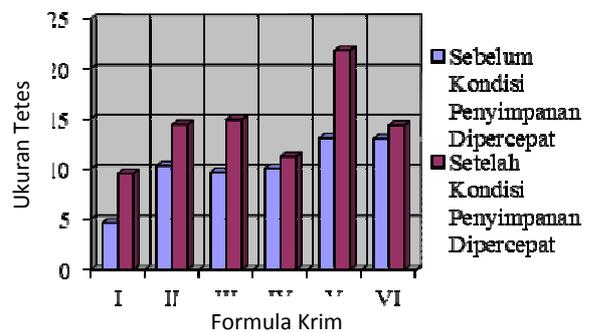
Hasil pengujian tipe emulsi krim sebelum dan sesudah penyimpanan dipercepat memperlihatkan bahwa semua krim mempunyai tipe emulsi m/a, baik dengan uji pengenceran maupun dengan uji dispersi zat warna menggunakan metilen biru. Hal ini disebabkan karena volume fase terdispersi (fase minyak) yang digunakan dalam krim ini lebih kecil dari fase pendispersi (fase air), sehingga fase minyak akan terdispersi ke dalam fase air dan membentuk emulsi tipe m/a. Selain itu nilai HLB kombinasi emulgator yang dibutuhkan adalah 13,54 yang berarti sesuai dengan pernyataan Davis bahwa emulgator dengan HLB butuh lebih dari 7 akan terdistribusi dalam fase air dan membentuk emulsi tipe m/a.

Kriming dapat terjadi jika fase terdispersi mempunyai densitas yang lebih kecil dibandingkan dengan fase pendispersi yaitu biasanya terjadi pada emulsi m/a namun sebaliknya jika fase terdispersi memiliki densitas yang lebih besar dibandingkan fase pendispersi yaitu biasa terjadi pada emulsi tipe a/m maka cenderung terbentuk endapan. Dari hasil pengamatan volume kriming terhadap

krim tipe m/a yang dibuat tidak menunjukkan adanya kriming pada semua krim yang dibuat. Hal ini kemungkinan disebabkan karena krim yang dibuat memiliki kekentalan yang cukup tinggi sehingga tidak menghasilkan kriming.



Gambar 6. Histogram Kekentalan Krim (Poise) Sebelum dan Setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat



Gambar 7. Histogram Kekentalan Krim (Poise) Sebelum dan Setelah Kondisi Penyimpanan Dipercepat

Hasil analisis statistik terhadap perubahan kekentalan krim sebelum dan setelah diberi kondisi penyimpanan dipercepat untuk krim menunjukkan pengaruh yang sangat nyata dari konsentrasi emulgator yang digunakan, hal ini dapat dilihat pada $F_{hitung} > F_{tabel}$, begitu pula dengan kondisi penyimpanan dipercepat menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Hal ini

berarti ada perubahan kekentalan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada penggunaan emulgator anionik (TEA-stearat), TEA bereaksi dengan ekstrak bahan alam sehingga potensi emulgatornya berkurang maka terjadi perubahan kekentalan yang signifikan antara sebelum dan setelah kondisi penyimpanan dipercepat. Sedangkan pada krim yang menggunakan emulgator nonionik (tween 60-span 60) terjadi pula perubahan kekentalan yang signifikan, kecuali pada krim IV yang menggunakan emulgator tween 60-span 60 3%. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kombinasi tween 60 – span 60 dengan konsentrasi 3 % dapat menghasilkan lapisan antarmuka yang kompleks dan rapat yang tidak dipengaruhi siklus suhu pada kondisi dipercepat. Sedangkan pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 4% dan 5% kemungkinan karena jumlahnya yang sangat banyak maka emulgator ini cenderung untuk bergabung dan membentuk gel sehingga terjadi peningkatan kekentalan. Pengujian lanjutan dengan uji Duncan memperlihatkan bahwa masing-masing krim berbeda sangat nyata, kecuali antara krim V dan VI yang tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan perbedaan konsentrasi yang kecil dan kemampuan mengemulsi yang hampir sama antara krim V dan VI.

Analisis statistik terhadap ukuran partikel tetes terdispersi krim menunjukkan ada pengaruh nyata konsentrasi emulgator-emulgator yang digunakan maupun kondisi penyimpanan dipercepat terhadap perubahan ukuran tetes terdispersi yang ditunjukkan dengan $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada tingkat kepercayaan 95%. Pada krim menggunakan emulgator anionik (TEA-Stearat) menunjukkan perbedaan ukuran tetes terdispersi yang signifikan. Hal ini dimungkinkan karena adanya reaksi TEA dan ekstrak kulit buah kakao sehingga mengurangi kemampuan emulgator untuk

memisahkan partikel tetes terdispersi sehingga fase terdispersi cenderung berkumpul membentuk partikel yang lebih besar. Sedangkan pada krim dengan menggunakan emulgator nonionik (tween 60-span 60) menunjukkan sedikit perubahan pada ukuran tetes terdispersi yaitu pada krim IV dan VI sedangkan pada krim V menunjukkan perubahan yang. Tetapi diantara krim IV dan VI, krim yang menunjukkan perubahan paling kecil pada ukuran tetes terdispersinya adalah pada krim IV (krim dengan emulgator Tween 60-Span 60 3%). Hal ini kemungkinan karena emulgator tween 60- span 60 3 % dapat menyelubungi tetesan terdispersi dengan baik sehingga mencegah penggabungan tetesan-tetesan terdispersi tersebut.

Hasil pengujian tipe emulsi setelah penyimpanan dipercepat tidak memperlihatkan adanya perubahan tipe emulsi dari semua formula krim atau tidak terjadi inversi fase. Hal ini kemungkinan karena perbandingan volume kedua fase adalah konstan juga sesuai dengan yang ditunjukkan oleh Sinoda dkk bahwa semakin tinggi nilai HLB surfaktan maka semakin tinggi pula pertahanan untuk terinversi.

Dari pembahasan di atas, diketahui bahwa ada pengaruh perbedaan konsentrasi emulgator anionik TEA-stearat terhadap kestabilan krim antioksidan dari ekstrak kulit buah kakao ini, yaitu berpengaruh terhadap perubahan organoleptis meliputi warna dan bau, perubahan kekentalan dan ukuran tetes terdispersi namun tidak berpengaruh terhadap volume kriming. Sedangkan untuk krim antioksidan dari ekstrak kulit buah kakao menggunakan emulgator nonionik tween 60 – span 60 terlihat ada pengaruh konsentrasi emulgator terhadap kekentalan tetapi tidak mempengaruhi perubahan organoleptis, ukuran tetes terdispersi dan volume kriming. Pembahasan di atas juga memperlihatkan bahwa krim IV yaitu dengan emulgator nonionik tween 60 –

span 60 dengan konsentrasi 3 % merupakan krim yang paling stabil secara fisika.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan diperoleh bahwa :

1. Ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan penyari aseton:air (7:3) memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada ekstrak dengan penyari etanol-air (7:3). IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*) ekstrak kulit buah kakao dengan penyari aseton : air (7:3) sebesar 0,08 mg/ ml.
2. Krim antioksidan yang paling stabil secara fisika adalah krim dengan menggunakan emulgator nonionik Tween 60 – Span 60 3%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amiruddin, M.D. 2003. *Ilmu Penyakit Kulit*. Bagian Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Makassar. 165
2. Anonim. 2004. *Keputusan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.1. 1972.
3. Anonim. 2005. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 6
4. Anonim. *Potensi Limbah Coklat*. <http://www.bagnak.ditjennak.go.id>. Diakses tanggal 13 Maret 2006
5. Arlorio, M., Coisson, J.D., Travaglia, F., Varsaldi, F., Miglio, G., Lombardi, G., & Martelli, A. 2005. *Antioxidant and Biological Activity of Pigments from Theobroma cacao Hulls Extracted with Supercritical CO₂*. <http://www.worldcocoafoundation.org/Library/Document/ArlorioPhenolicAntioxidantsinCacaoHullsPhysiology.pdf>, diakses tanggal 29 Mei 2006

6. Banker, G.S., Rhodes, C.T. 1997. *Modern Pharmaceutics Drugs and The Pharmaceutical Science*. 7th Volume. Marcel Dekker Inc. New York and Basel. 355
7. Baumann, L. 2002. *Cosmetic Dermatology. Principles and Practise*. The McGraw-Hill Companies. Medical Publishing Division. New York
8. Figueira, A., Janick, J., & Bemiller, J.N. 1993. *New Products from Theobroma cacao*. www.host.purdene.edu/newcrop/proceeding1993/html, diakses tanggal 30 Juni 2006
9. Gennaro, A.R. 1990. *Remington and Practice of Pharmacy*. 18th Edition., Philadelphia College of Pharmacy and Science. Philadelphia. 301-302
10. Hagerman, A.E., Klucher K.M. 1986. *Tannin-Protein Interaction*. In : *Plant Flavanoids in Biology and Medicine*. Ed. Cody V. New York
11. Halliwell, B., John, M.G., 1999. *Free Radical in Biology and Medicine 3rd edition*. London: Oxford University Press
12. Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB Bandung. 70
13. Husaini, M.A. 1991. *Gizo, Proses Penuaan dan umur Panjang*. Majalah Cermin Dunia Kedokteran **No. 73** : 22,23
14. Keithler, W.R.M. 1956. *The Formulation of Cosmetics and Cosmetic Specialities*, Drug and Cosmetic Industry. New York. 3
15. Lachman, L., Lieberman, H.A., Kanig, J.L., 1994. *Theory and Practice of Pharmacy*. John Wiley and Sons. New York. 508, 549
16. Lautan, J. 1997. *Radikal Bebas Pada Eritrosit dan Lekosit*. Cermin Dunia Kedokteran No.116

17. Martin, E.L. 1971. *Dispensing of Medication*. 7th Edition. Mack Publishing Company. Easton Pennsylvania. 528, 529
18. Mossu, G. 1992. *Cocoa The Tropical Agriculturist*. The Macmillan Press LTD, London, 17.
19. Muhilal. 1991. *Teori Radikal Bebas dalam Gizi dan Kedokteran*. Majalah Cermin Dunia Kedokteran **No. 73** : 10
20. Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell, V.W. 2000. *Biokimia Harper*. Terjemahan oleh Andry Hartono. 2003. Penerbit Buku Kedokteran. EGC. Jakarta. 613, 618-619
21. Rohman, A., Sugeng, R. 2005. *Jurnal Aktivitas pengikatan radikal bebas DPPH Minyak buah merah Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) secara In Vitro*. Majalah Farmasi Indonesia. Lab. Kimia Analisis, Bagian kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 136-140
22. Sadikin, N. *Antioksidan eksogen dan penilaian status antioksidan*. Disampaikan pada Kursus Penyegar Radikal Bebas dan Antioksidan dalam Kesehatan: Dasa, Aplikasi dan Pemanfaatan Bahan Alam. Jakarta. 24 Maret 2001
23. Sastrohamidjojo, H., 1985, *Spektroskopi*. Penerbit Liberty, Yogyakarta. 11-15
24. Slaga, T.J., Keuneke, R. *The Detox Revolution*. Terjemahan oleh Lea Roosa. 2005. PT Bhuana Ilmu Populer. Jakarta. 16
25. Soeatmadji, D.J. *The role of free radicals in management of type 2 diabetic patients*. Disampaikan pada *Simposium Free Radicals in Diabetes and Their Interaction with Sulfonilurea*. Jakarta. 24 Maret 2001
26. Soewoto, H. *Antioksidan eksogen sebagai lini pertahanan kedua dalam menanggulangi peran radikal bebas*. Disampaikan pada Kursus Penyegar Radikal Bebas dan Antioksidan dalam Kesehatan: Dasar, Aplikasi dan Pemanfaatan Bahan Alam. Jakarta. 24 Maret 2001
27. Sunanto, H., 1994. *Cokelat Budidaya, Pengolahan Hasil, dan Aspek Ekonominya*. Penerbit Kaninus. Yogyakarta. 13, 100, 101
28. Tjitrosoepomo, G. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 213.
29. Tominaga, H. 2005. *DPPH Radical-Scavenging Effect of Several Phenilpropanoid Compounds and Their Glycoside derivates*. The Pharmaceutical Society of Japan. 371-375
30. Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 12