

EMULSIFIKASI EKSTRAK KULIT DAN BUAH NAGA MERAH MENGUNAKAN XANTHAN GUM: ANALISIS KADAR FENOLIK, KADAR FLAVONOID DAN KESTABILAN EMULSI

Vita Paramita, Zainal Abidin, Deddy K Wikanta, Falasifah N Aini, Afifta L Adiatma

PSD III Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Telp/Fax: (024)7460058

Email : vita.paramita@gmail.com, zabidin1952@gmail.com, dwikanta@gmail.com

falasifahnuraini@yahoo.co.id, afiftalilia@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan produksi buah naga di Indonesia meningkat dengan munculnya kebun buah yang memproduksi buah naga. Pertumbuhan ini perlu diikuti pula dengan pemanfaatan zat aktif dalam buah naga, terutama senyawa fenolik dan flavonoid. Pengembangan ekstrak buah naga dalam bentuk emulsi merupakan tantangan utama dalam bidang pangan maupun farmasi untuk meningkatkan efektifitas kinerja komponen-komponen zat antioksidan. Selain itu, pemanfaatan ekstrak tumbuhan jauh lebih murah secara ekonomis dibandingkan dengan hasil purifikasi dari senyawa tertentu yang mahal. Penelitian ini menggunakan buah naga merah lokal (*Hylocereus polyrhizus*) dalam bentuk emulsi dengan menggunakan xanthan gum sebagai zat penstabil. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh kadar fenolik dan kadar flavonoid dalam buah naga merah sebagai antioksidan serta kestabilannya dalam bentuk emulsi. Metode analisa yang diterapkan meliputi analisa kadar fenolik, kadar flavonoid, kadar air dan tes kestabilan emulsi. Dapat disimpulkan bahwa kadar fenolik ekstrak buah naga (9,66 mg/g) 14 kali lebih besar dibandingkan dengan kadar fenolik pada ekstrak kulit buah naga (0,69 mg/g). Sementara, hampir tidak ada perbedaan terhadap hasil kadar flavonoid antara kulit maupun daging buah naga. Suhu penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kestabilan emulsi ekstrak kulit (0,14 mg/g) maupun buah naga (0,15 mg/g). Emulsi yang disimpan pada suhu 8 °C tidak menunjukkan adanya perubahan warna selama masa penyimpanan (7 hari).

Kata kunci: *H. polyrhizus*, emulsi, xanthan gum, fenolik, flavonoid

Abstract

Production growth of dragon fruit in Indonesia increased and supported by the fruit farms. This production growth should be followed by the utilization of the active substances from the dragon fruit. i.e. phenolic and flavonoid. The development of dragon fruit extract as an emulsion provided a challenge in food and pharmaceutical application. The active substances from dragon fruit extract provided the antioxidant capability and cost effectiveness while comparing them to the expensive purified of specific component. This work studied the emulsification of the peel and the flesh of local dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) by applying xanthan gum as stabilizer and evaluated the phenolic, flavonoid content and their emulsion stability. Analysis applied were including phenolic content, flavonoid content, moisture content and organoleptically of emulsion stability test. Phenolic concentration contained on the flesh (9,66 mg/g) fourteen times higher than on the peel of local dragon fruit (0,69 mg/g). Meanwhile, both peels and flesh of the dragon fruit were containing no differences on their flavonoid content (0,14 and 0,15 mg/g). Storing emulsion on the 8 °C did not show any color change for periode of 7 days.

Keywords: *H. polyrhizus*, emulsion, xanthan gum, phenolic, flavonoid

PENDAHULUAN

Telaah dan kajian mengenai kandungan nutrisi dalam *Hylocereus spp.*, atau dikenal sebagai buah naga, baik merah (*H. polyrhizus*) maupun putih (*H. undatus*), cenderung meningkat dalam 10 tahun terakhir karena kandungan flavonoid

dan asam fenolatnya yang tinggi (Tenore *et al.*, 2012; Choo & Yong, 2011; Lim *et al.* 2010; Wu *et al.*, 2006). Lim *et al.* (2010) dan Choo & Yong (2011) melaporkan kandungan total fenolat (ekuivalen dengan asam galat) pada bentangan antara 21,0–42,4 mg/100g daging buah naga merah. Sementara kadar flavonoid

(ekuivalen katekin) sebesar 7.21 ± 0.02 mg/100g daging buah dilaporkan oleh Wu *et al.* (2006). Selain flavonoid dan asam folat, buah naga merah juga kaya akan nutrisi dan mineral seperti vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B3 (niasin), vitamin B6 (piridoksin), vitamin C (asam askorbat), protein, lemak, karbohidrat, serat, polifenol, fosfor, besi dan fitoalbumin (Ortiz-Hernández & Carrillo-Salazar, 2012; Wu *et al.*, 2006).

Produksi buah naga di Indonesia mulai tumbuh dengan semakin banyaknya kebun buah yang memproduksi buah naga.

Di antara spesies yang ada, buah naga merah (*H. polyrhizus*) berkembang menjadi komoditas lokal favorit dibandingkan buah naga putih (*H. undatus*) karena rasa buah naga merah yang lebih manis.

Kisaran harga buah naga merah (*H. polyrhizus*) di pasar lokal sebesar Rp 33.000,00/kg dengan pemasaran yang masih bersifat tradisional dan belum mampu bersaing dengan dunia ekspor, karena hasil panen tiap tahun, sekitar 200 ± 30 kg, belum mencukupi kebutuhan konsumsi masyarakat Indonesia (Mamala, 2012).

Pertumbuhan produksi buah naga di Indonesia perlu diikuti pula dengan pemanfaatan zat aktif dalam buah naga.

Pengembangan ekstrak buah naga dalam bentuk emulsi merupakan tantangan utama dalam bidang pangan maupun farmasi untuk meningkatkan efektifitas kinerja komponen-komponen zat antioksidan.

Selain itu, pemanfaatan ekstrak tumbuhan jauh lebih murah secara ekonomis dibandingkan dengan hasil purifikasi dari senyawa tertentu yang mahal.

Diantara produk-produk alami yang dihasilkan tanaman, golongan flavonoid dan asam fenolat memiliki efek biologis luas serta menguntungkan karena kemampuannya untuk berinteraksi dengan antioksidan, bereaksi dengan radikal bebas, proses fosforilasi protein dan kelat besi (Saija *et al.*, 1998).

Selain itu, flavonoid dan asam fenolat, terutama dari buah-buahan, diketahui tidak beracun, bebas efek samping dan tidak berbahaya serta memiliki efek antiinflamasi dan antikarsinogenik (Tenore *et al.*, 2012).

Perkembangan riset mengenai buah naga telah dilakukan oleh negara-negara tetangga di Asean, sementara itu riset ini belum banyak berkembang di Indonesia.

Hal ini sangat perlu dikembangkan untuk mengejar ketertinggalan maupun

mengembangkan peluang kekayaan lokal hayati Indonesia.

Penelitian ini menggunakan *Hylocereus polyrhizus*, yang dikenal sebagai buah naga merah, untuk menangkap radikal bebas agar dapat mencegah kerusakan sel akibat oksidasi dalam bentuk emulsi dengan menggunakan xanthan gum sebagai zat penstabil.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh kadar fenolik dan kadar flavonoid dalam buah naga merah sebagai antioksidan serta kestabilannya dalam bentuk emulsi.

METODOLOGI

Bahan-bahan Kimia

Buah naga merah segar (*Hylocereus polyrhizus*) diperoleh dari perkebunan buah naga di kota Semarang.

Bahan untuk pembuatan emulsi maupun enkapsulan, meliputi xanthan gum, air demin, bufer fosfat dan bahan-bahan kimia lain diperoleh dari CV. Jurus Maju Semarang. Analisa produk, meliputi kadar fenolik total, kadar flavonoid total dan kestabilan emulsi, dilakukan di Laboratorium Proses Pengolahan Pangan, Universitas Diponegoro.

Persiapan Ekstrak Kulit dan Buah Naga Merah

Buah naga dipetik saat kulit berubah menjadi merah keunguan, yaitu berumur 53 ± 5 hari (Mamala, 2012), dan disimpan dalam suhu kamar hingga warna ungu buah sempurna. Saat buah matang, buah dicuci bersih, dikupas dan daging buah dipotong kecil-kecil ($1.5 \text{ cm} \times 1.5 \text{ cm} \times 1.5 \text{ cm}$), kemudian diblender.

Selanjutnya jus kulit dan buah naga merah diperas secara manual dan disaring menggunakan kertas saring Whatman dengan ukuran pori $20\text{--}25 \mu\text{m}$ (Esquivel *et al.*, 2007; Khalili *et al.*, 2012).

Tabel 1 menyajikan komposisi emulsi yang digunakan dalam penelitian ini. Kadar padatan yang dipersiapkan adalah 0,25; 0,50; 0,75; 0,10; 1,25; 1,50; dan 1;75.

Penentuan Kadar Fenolik Total

Kadar fenolik total dalam ekstrak dianalisa menggunakan larutan Folin-Ciocalteu (Singleton *et al.*, 1999). Seratus mililiter ekstrak akan dicampur dengan 0,2 mL larutan Folin-Ciocalteu, 2 mL air demin dan 1 mL larutan Na_2CO_3 15 %. Setelah 2 jam, larutan dianalisa menggunakan UV-Visible *recording spectrophotometer* (UV-160A, Shimadzu, Japan) pada panjang gelombang 765 nm pada

suhu kamar. Analisa ini menggunakan asam galat sebagai standar (0–200 mg/l) dan kadar Tabel 1. Variabel kadar padatan pada emulsi

Variabel	1	2	3	4	5	6	7
Kadar padatan (% b/b)	0,250	0,500	0,750	1,000	1,250	1,500	1,750
Ekstrak kulit/buah naga (gr)	0,125	0,250	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875
Xanthan gum (gr)	0,125	0,250	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875
Aquades (gr)	99,75	99,50	99,25	99,00	98,75	98,50	98,25

Karena analisa mengukur semua kadar fenolik total, pemilihan asam galat sebagai standar menggunakan dasar pada ketersediaan zat yang stabil dan murni (Mongkolsilp *et al.*, 2004).

Penentuan Kadar Flavonoid Total

Kadar flavonoid total dinyatakan ekuivalen kuersetin (*quercetin equivalents*, QE) dan menggunakan kuersetin sebagai standar (0–50 mg/l). Satu per sepuluh gram sampel dilarutkan dalam air demin 1 mL, dan 0,5 mL dari larutan ini dicampur dengan 1,5 mL etanol 95 %, 0,1 mL aluminium klorida heksahidrat (AlCl₃.6H₂O) 10 %, 0,1 mL kalium asetat (CH₃COOK) dan 2,8 mL air demin.

Campuran ini diinkubasi dalam suhu kamar selama 40 menit dan dianalisa absorbansinya pada panjang gelombang 415 nm menggunakan UV-Visible *recording spectrophotometer* (UV-160A, Shimadzu, Japan).

Metode yang dilakukan mengacu pada Lin & Tang (2007).

Proses Emulsifikasi

Larutan pembawa (fase kontinyu dari emulsi) disiapkan dengan melarutkan 0,5 % (b/b) xanthan gum dalam air demin pada suhu kamar. Xanthan gum dalam fase kontinyu berfungsi sebagai bahan dinding proses emulsifikasi. Ekstrak buah naga (sebagai fase terdispersi emulsi) dicampurkan dalam larutan pembawa dengan total kadar campuran ekstrak buah naga dan bahan dinding sebesar 0,5; 5; 10; 20 dan 30 % (b/b). Campuran diemulsifikasi menggunakan homogenizer pada kecepatan 8.000 rpm selama 3 menit untuk memperoleh mikroemulsi (Paramita *et al.*, 2012).

Tes Kestabilan Emulsi

Tes kestabilan suhu dilakukan selama 7 hari, setiap 24 jam, meliputi tes kestabilan suhu, tes kekentalan dan densitas.

Tes kestabilan suhu

Empat kelompok sampel disimpan pada suhu rendah (8°C), suhu kamar dan suhu tinggi (40°C). Analisa dilaporkan mengacu pada

fenolik total dinyatakan ekuivalen dengan asam galat (*gallic acid equivalents*, GAE).

organoleptik sampel yang dianalisa pada suhu, pencahayaan, dan kondisi pengemasan yang sama dengan parameter berupa warna, bau dan penampilan.

Tes kekentalan

Tes kekentalan dilakukan menggunakan metode ostwald viskometer (Masruroh *et al.* 2013).

Persamaan yang digunakan :

$$\mu x = \frac{tx \cdot dx}{to \cdot do} \times \mu o$$

- dimana: μx = viskositas yang dicari, cp
- tx = waktu alir fluida cair, s
- dx = densitas fluida cair, gr/mL
- to = waktu alir air, s
- do = densitas air, gr/mL
- μo = viskositas air, cp

Densitas

Pengukuran akan dilakukan pada formulasi yang dibuat menggunakan piknometer. Persamaan yang digunakan:

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

- dimana, m_1 = berat piknometer dan isi, gr
- m_2 = berat piknometer kosong, gr
- V = volume piknometer, mL

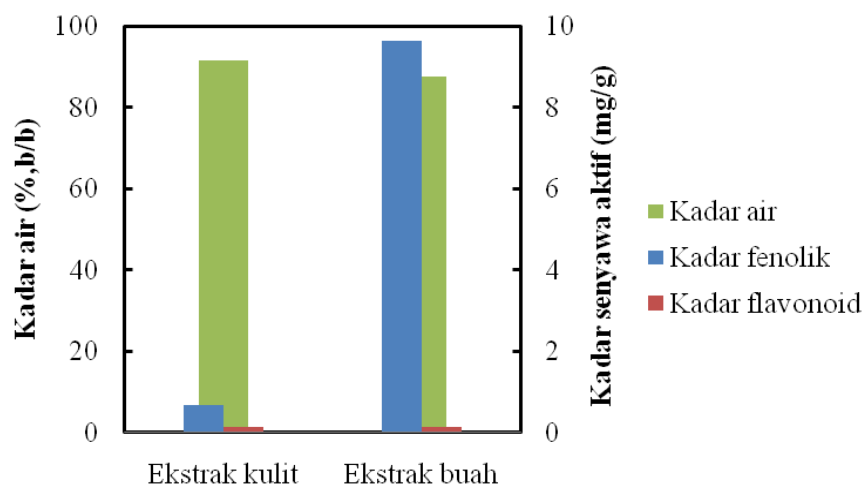
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar fenolik, kadar flavonoid dan kadar air dalam ekstrak kulit dan buah naga

Grafik 1 menunjukkan kadar fenolik, kadar flavonoid dan kadar air dalam ekstrak kulit maupun ekstrak buah naga. Kadar fenolik dinyatakan sebagai asam galat ekuivalen dan kadar flavonoid dinyatakan sebagai katekin ekuivalen. Ekstrak buah naga memiliki kandungan fenolik (9,66 mg/g) empat belas kali lebih banyak dibandingkan dengan kadar fenolik dalam ekstrak kulit buah naga (0,69 mg/g). Hasil

ini menunjukkan bahwa kadar fenolik buah naga lokal lebih besar dibanding kandungan total

fenolat dari Lim *et al.* (2010) dan Choo & Yong (2011).



Gambar 1. Kadar fenolik, kadar flavonoid dan kadar air dalam ekstrak kulit dan buah naga

Kadar fenolik maupun kandungan total fenolat sama-sama dinyatakan ekuivalen dalam asam galat. Sementara, kadar flavonoid dari ekstrak kulit maupun ekstrak buah naga hampir tidak ada perbedaan, yaitu sebesar 0,14 dan 0,15 mg/g. Kadar flavonoid dalam ekstrak kulit maupun ekstrak buah naga lokal juga menunjukkan hasil 20 kali lebih besar dibandingkan dengan kadar flavonoid yang diperoleh oleh Wu *et al.* (2006). Kadar air baik kulit maupun buah menunjukkan nilai yang tinggi hingga lebih dari 85 %. Dibandingkan ekstrak kulit buah naga, ekstrak buah naga memiliki kadar fenolik yang lebih tinggi, hal ini menunjukkan adanya indikator bahwa kemampuan antioksidan ditemukan 10 kali lebih besar di dalam buah naga dibandingkan dengan kulit buah naga.

Densitas dan viskositas emulsi





































Tabel 2 menunjukkan densitas dan viskositas emulsi yang dipersiapkan menggunakan xanthan

gum dengan variabel berubah pada komposisi kadar padatnya tersaji pada tabel 1. Tidak ada perbedaan yang berarti pada densitas baik densitas emulsi kulit maupun emulsi buah. Densitas berada pada rentang antara 0,900–1,149 gr/mL. Sementara itu, viskositas menunjukkan hasil yang sangat berbeda dengan adanya perbedaan kadar padatan maupun bahan utama yang digunakan. Adanya kenaikan kadar padatan, kekentalan emulsi semakin bertambah, dengan maksimal kadar padatan pada 1,0 % (b/b) yang dapat dianalisa menggunakan viskometer ostwald. Viskositas pada emulsi kulit buah naga menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan viskositas pada emulsi buah naga. Hal ini terjadi dengan adanya kadar air yang lebih tinggi pada ekstrak kulit buah naga dibandingkan dengan pada ekstrak buah naga, sehingga viskositas emulsi kulit buah naga lebih rendah dibandingkan dengan emulsi buah naga pada komposisi padatan yang sama.







Tabel 2. Densitas dan viskositas dari variabel yang dilakukan

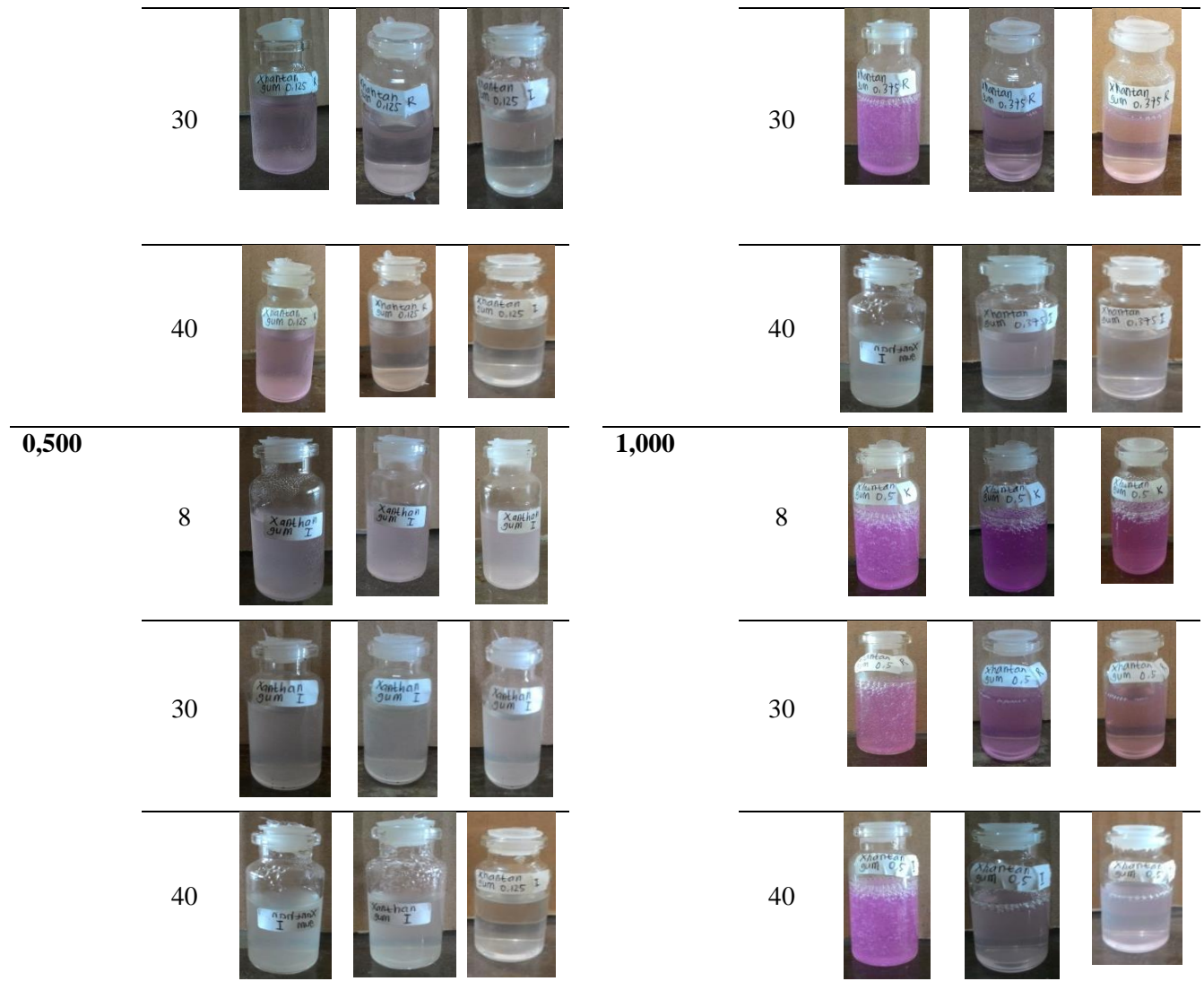
Kadar Padatan (%,b/b)	Densitas (gr/mL)		Viskositas (cp)	
	Ekstrak kulit	Ekstrak buah	Ekstrak kulit	Ekstrak buah
0,250	1,137	1,035	5,20	10,033
0,500	1,051	1,038	5,27	30,784
0,750	1,126	1,046	37,94	1.526,850
1,000	0,943	1,102	1.435,93	1.703,860
1,250	0,940	1,064	terlalu kental	terlalu kental
1,500	1,149	0,922	terlalu kental	terlalu kental
1,750	1,127	0,900	terlalu kental	terlalu kental

Tabel 3. Analisa kestabilan untuk emulsi ekstrak kulit buah naga

Kadar Padatan (%b/b)	Suhu (°C)	Hari ke-			Kadar Padatan (%b/b)	Suhu (°C)	Hari ke-		
		I	V	VII			I	V	VII
0,250	8				0,750	8			
	30					30			
	40					40			
0,500	8				1,000	8			
	30					30			
	40					40			

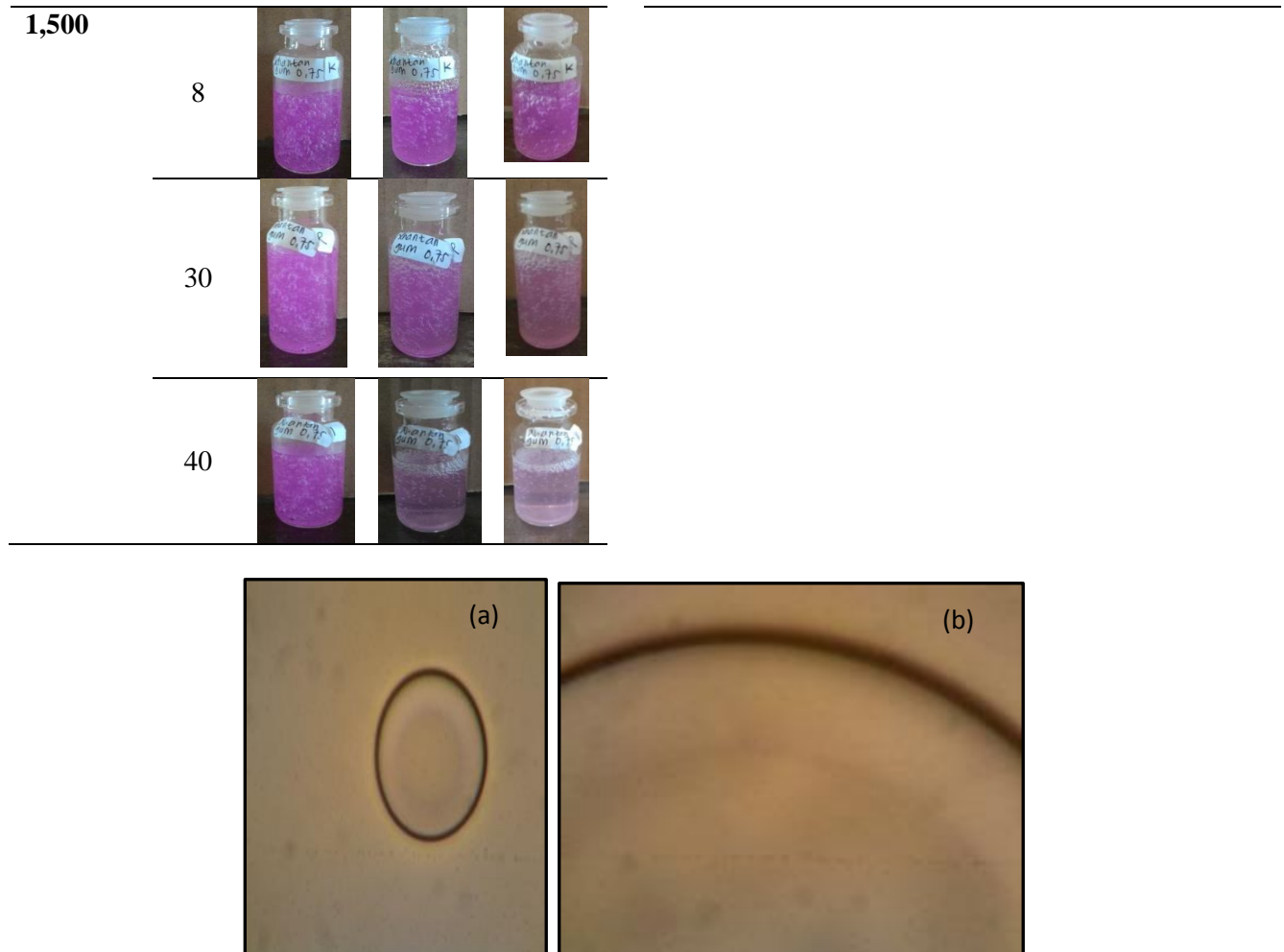
Tabel 4. Analisa kestabilan untuk emulsi ekstrak buah naga

Kadar Padatan (%b/b)	Suhu (°C)	Hari ke-			Kadar Padatan (%b/b)	Suhu (°C)	Hari ke-		
		I	V	VII			I	V	VII
0,250	8				0,750	8			



Tabel 4 (Lanjutan). Analisa kestabilan untuk emulsi ekstrak buah naga

Kadar Padatan (%b/b)	Suhu (°C)	Hari ke-			Kadar Padatan (%b/b)	Suhu (°C)	Hari ke-			
		I	V	VII			I	V	VII	
1,250	8				1,750	8				
							30			
								40		



Gambar 2. Hasil foto mikroskop emulsi ekstrak kulit (a) dan emulsi ekstrak buah naga (b) dengan kadar padatan 0,50 pada suhu kamar (30 °C) dengan perbesaran 100x.

Analisa kestabilan emulsi pada penyimpanan suhu 8, 30 (kamar) dan 40 °C

Tabel 3 menunjukkan emulsi ekstrak kulit buah naga, sedangkan tabel 4 menunjukkan emulsi ekstrak buah naga yang disimpan selama 7 hari (1 minggu), pada suhu 8, 30 (kamar) dan 40 °C. Gambar diambil pada hari ke-1 (saat pembuatan sampel), hari ke-5 dan hari ke-7. Penyimpanan suhu kamar menunjukkan adanya degradasi warna dari pink menuju pink muda, sementara penyimpanan suhu 40°C menunjukkan kehilangan warna pink yang lebih banyak, sehingga hanya meninggalkan larutan yang tidak berwarna. Lain halnya, dengan penyimpanan pada suhu 8°C, warna pink lebih dapat bertahan hingga hari ke-7. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan xanthan gum mempertahankan warna pink yang tidak signifikan jika disimpan pada suhu kamar, namun bisa mempertahankan kondisi dengan

penyimpanan pada suhu 8°C. Warna yang semakin menipis menunjukkan indikasi terjadinya degradasi pada komponen fenolik maupun flavonoid pada emulsi ekstrak, baik kulit maupun kulit buah naga.

Hasil mikroskopis emulsi kulit dan buah naga

Gambar 2 menampilkan hasil mikrokopis emulsi ekstrak kulit dan buah naga. Emulsi ekstrak buah naga menunjukkan lingkaran-lingkaran kecil di dalam lingkaran besar. Lingkaran besar menunjukkan fase ekstrak buah naga yang terdispersi dalam fase air, sementara lingkaran-lingkaran kecil menunjukkan kadar zat aktif (fenolik ataupun flavonoid). Sedangkan pada emulsi ekstrak kulit buah naga tidak menunjukkan adanya lingkaran-lingkaran kecil dalam fase terdispersi. Hal ini diperkirakan ada hubungan dengan rendahnya kadar fenolik maupun flavonoid dalam ekstrak kulit buah naga.

KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kadar fenolik ekstrak buah naga 10 kali lebih besar dibandingkan dengan kadar fenolik pada ekstrak kulit buah naga. Suhu penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kestabilan emulsi ekstrak kulit maupun buah naga.

Emulsi yang disimpan pada suhu 8 °C tidak menunjukkan adanya perubahan warna selama masa penyimpanan (7 hari).

DAFTAR PUSTAKA

- Choo WS, Yong WK. 2011. *Antioxidant properties of two species of Hylocereus fruits. Advances in Applied Science Research* 2(3):418-425.
- Esquivel P, Stintzing FC, Carle R. 2007. *Phenolic compound profiles and their corresponding antioxidant capacity of purple pitaya (Hylocereus sp.) genotypes. Zeitschrift für Naturforschung C* 62(9-10):636-44.
- Khalili MAR, Abdullah CAB, Manaf AA. 2012. *Total antioxidant activity, total phenolic content and radical scavenging activity both flesh and peel of red pitaya, white pitaya and papaya. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 4(2):113-122.
- Lim HK, Tan CP, Karim R, Ariffin AA, Bakar J. 2010. *Chemical composition and DSC thermal properties of two species of Hylocereus cacti seed oil: Hylocereus undatus and Hylocereus polyrhizus. Food Chemistry* 119(4):1326-1331.
- Lin J-Y, Tang C-Y. 2007. *Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation. Food Chemistry* 101:140-147.
- Mamala S. 2012. Panen dan pasca panen tanaman buah naga (*Hylocereus* sp) di Kebun Sabila Farm Desa Pakembinangun Sleman Jogjakarta. Laporan Kuliah Kerja Profesi, Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate.
- Masruroh H, Fauzi AF, Safitri DA, Paramita V. 2013. Pengaruh penambahan xantan gum dalam aplikasi teknologi edible coating aloe vera untuk mempertahankan mutu tomat (*Solanum lycopersicum*) menggunakan metode spray. Prosiding SNST ke-4 Tahun 2013, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, 19 Juni, Semarang.
- Mongkolsilp S, Pongbupakit I, Sae-Lee N, Sitthithaworn W. 2004. *Radical scavenging activity and total phenolic content of medicinal plants used in primary health care. SWU J Pharm Sci* 9(1):32-35.
- Ortiz-Hernández YD, Carrillo-Salazar JA. 2012. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. *Comunicata Scientiae* 3(4): 220-237.
- Paramita V, Furuta T, Yoshii H. 2012. *High-oil-load encapsulation of medium-chain triglycerides and d-limonene mixture in modified starch by spray drying. Journal of Food Science* 77(2):E38-E44.
- Saija A, Tomaino A, Trombeta D, Giacchi M, Pasquale AD, Bonina F. 1998. *Influence of different penetration enhancers on in vitro skin permeation and in vivo photoprotective effects of flavonoids. International Journal of Pharmaceutics* 175:85-94.
- Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventos RM. 1999. *Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. In Packer L (Ed), Methods in Enzymology, Oxidant and Antioxidants (Part A) Vol. 299, Academic Press: San Diego, CA, pp 152-178.*
- Tenore GC, Novellino E, Basile A. 2012. *Nutraceutical potential and antioxidant benefits of red pitaya (Hylocereus polyrhizus) extracts. Journal of Functional Foods* 4(1):129-136.
- Wu L-C, Hsu H-W, Chen Y-C, Chiu C-C, Lin Y-I, Ho J-A. 2006. *Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. Food Chemistry* 95(2):319-3.