

JRPB, Vol. 6, No. 1, Maret 2018, Hal. 27-38
DOI: <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i1.63>
ISSN 2301-8119, e-ISSN 2443-1354
Tersedia online di <http://jrpb.unram.ac.id/>

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA ANTOSIANIN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH MENGGUNAKAN METODE UAE

Physicochemical Characteristics of Red Dragon Fruit Skin Anthocyanin Extracts using UAE Method

Asri Widyasanti^{1,*}, Novira Nurlaily¹, Endah Wulandari²

¹Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

²Departemen Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

Email^{*}: asriwidyasanti@unpad.ac.id

Diterima: Januari 2018

Disetujui: Maret 2018

ABSTRACT

*Red dragon fruit skin (*Hylocereus polyrhizus*) contains naturally pigment as anthocyanin. Anthocyanins can be extracted using conventionally or other method. Ultrasound Assisted Extraction (UAE) is a prospective extraction method because resulting higher yield and shorten time process. The aim of this study was to identify the effect of extraction time and amplitude to the physicochemical characteristic of extract red dragon fruit's skin. The maceration method was used as control treatment. The parameters observed were total extraction yield, residual solvent content, anthocyanin content, pH, specific gravity and colour. The method used was laboratory experiment by using descriptive analysis. The research showed extraction time at 45 minutes and amplitude number 65% was a best variables extraction which resulted total yield 10.62%, residual solvent content 37.50%, specific gravity 1.2198, total anthocyanin content 29.640 ppm, pH 2.80, respectively. Based on hue angle (23.42°) indicated that the dragon fruit peel extract was red colour. Meanwhile, control treatment resulted a total yield was 9.44%, residual solvent content was 52.67%, specific gravity 1.0609, total anthocyanin content 24.074 ppm, pH 3.06, and hue angle 33.16°. The UAE method revealed a better extraction method than maceration to produce a higher red dragon fruit's skin extracts and anthocyanin concentration.*

Keywords: *anthocyanin, extract, physicochemical characteristic, red dragon fruit skin, UAE*

ABSTRAK

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung pigmen alami sebagai antosianin. Antosianin dapat diekstraksi dengan cara konvensional atau metode lainnya.

Ultrasound Assisted Extraction (UAE) merupakan metode ekstraksi prospektif karena menghasilkan rendemen lebih tinggi dan waktu proses lebih singkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lama waktu ekstraksi dan amplitudo terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak kulit buah naga merah. Metode maserasi dilakukan sebagai kontrol. Karakteristik ekstrak yang diamati meliputi rendemen, kadar sisa pelarut, total antosianin, pH, bobot jenis dan warna. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit buah naga merah dengan amplitudo 65% dan lama ekstraksi 45 menit merupakan perlakuan terbaik dengan rendemen total 10,62%, kadar sisa pelarut 37,50%, bobot jenis 1,2198, kadar total antosianin sebesar 29,640 ppm, pH 2,80. Berdasarkan nilai hue ($23,42^\circ$) ekstrak tersebut berwarna merah. Sedangkan perlakuan kontrol menghasilkan rendemen total 9,44%, kadar sisa pelarut 52,67%, bobot jenis 1,0609, kadar total antosianin sebesar 24,074 ppm, pH 3,06 dan hue $33,16^\circ$. Pada penelitian ini dibuktikan bahwa metode UAE menghasilkan lebih banyak ekstrak kulit buah naga merah dan konsentrasi antosianin lebih tinggi dibandingkan metode maserasi.

Kata kunci: antosianin, ekstrak, karakteristik fisikokimia, kulit buah naga merah, UAE

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) banyak digemari oleh masyarakat dan mudah sekali di temukan keberadaannya dalam kegiatan budidaya atau agribisnis pertanian. Hal menarik pada buah naga merah adalah manfaat dari kulit buahnya yang dapat dijadikan sebagai pewarna alami pada makanan dan minuman (Handayani, 2011). Massa kulit buah naga merah dapat mencapai 30-35% dari massa total buah naga merah. Ironisnya, kulit buah naga merah tidak dimanfaatkan dan seringkali hanya dibuang sebagai sampah (Saati, 2010).

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung antosianin. Antosianin merupakan senyawa fenolik golongan flavonoid yang memberikan warna merah, ungu dan biru yang terdapat pada bunga, sayur dan buah-buahan (Winarno, 1992). Selain itu, menurut penelitian Wu, dkk. (2006) keunggulan lain dari kulit buah naga yaitu kaya polifenol dan merupakan sumber antioksidan.

Pengambilan senyawa antosianin umumnya dilakukan dengan menggunakan ekstraksi metode konvensional (maserasi, soxhlet, dan hidrodistilasi). Namun, teknik

tersebut membutuhkan banyak waktu dan kurang efisien (Péres, dkk., 2006). Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan teknik ekstraksi alternatif diantaranya ekstraksi metode ultasonik/UAE (Ramli, dkk., 2014). Metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) merupakan teknik ekstraksi dengan memberikan gelombang ultrasonik pada bahan yang akan dilakukan ekstraksi (Chemat, dkk., 2011).

Sejumlah hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknik intensitas ultrasonik (amplitudo) mampu diterapkan untuk proses ekstraksi-senyawa fitokimia, seperti alkaloid, flavonoid, polisakarida, protein dan minyak esensial dari berbagai bagian tanaman dan bibit tanaman (Firdaus, dkk., 2010). Ekstraksi ultrasonik dengan besar amplitudo tertentu dapat menyebabkan efek kavitasi baik pada dinding maupun membran sel tanaman. Efek tersebut berdampak pada penetrasi pelarut yang lebih baik terhadap membran sel sehingga meningkatkan laju perpindahan massa pada jaringan serta perpindahan senyawa aktif dari sel ke pelarut (Chemat, dkk., 2011).

Pada proses ekstraksi UAE terdapat banyak faktor yang terlibat seperti intensitas amplitudo, ukuran partikel, jenis pelarut, pH media ekstraksi, waktu dan temperatur. Intensitas amplitudo dan

waktu merupakan faktor yang paling penting karena mempengaruhi banyaknya jumlah komponen yang diekstrak (Sholihah, 2016).

Studi UAE untuk peningkatan rendemen dan efektivitas ekstraksi sudah banyak dilakukan. Di Indonesia, aplikasi ultrasonik telah dilakukan Supardan, dkk. (2011) untuk *me-recovery* minyak dari limbah pabrik kelapa sawit dengan rendemen yang berbeda nyata terhadap ekstraksi tanpa bantuan ultrasonik. Penelitian menggunakan metode UAE juga dilakukan oleh Golmohamadi, dkk. (2013) yang meneliti pengaruh frekuensi ultrasonik pada puree raspberry merah dan Gonzalez-Centeno, dkk. (2015) mengenai pengaruh amplitudo dan waktu terhadap ekstraksi senyawa fenolik dari anggur *pomace*. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diamati pengaruh amplitudo dan waktu ekstraksi yang digunakan terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak kulit buah naga merah.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lama waktu ekstraksi dan amplitudo terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak kulit buah naga merah.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian adalah Neraca Teknis, Neraca Analitik, Oven, Grinder, Gelas Ukur 250 ml, Gelas Beaker 100 ml, Ultrasonic Processor Qsonica-Q500, Rotary Vacuum Evaporator, Spektrofotometer Uv-Vis, Magnetic Stirrer, Spektrofotometer CM-5, Piknometer 1 ml, Termometer, Ayakan 60 mesh, pH Meter.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah naga merah. Bahan yang digunakan untuk pelarut ekstraksi yaitu aquades dan asam sitrat 10%. Bahan yang digunakan untuk analisis konsentrasi antosianin yaitu

kalium klorida (KCl) dan natrium asetat (CH_3COONa).

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen laboratorium dengan menggunakan analisis deskriptif. Ekstraksi UAE terdiri dari kombinasi lama waktu ekstraksi (15 menit, 30 menit dan 45 menit) dan amplitudo (65% dan 95%). Sedangkan ekstraksi dengan metode maserasi digunakan sebagai kontrol. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Analisis hasil dalam penelitian ini meliputi rendemen total, konsentrasi antosianin, bobot jenis, nilai pH, warna dan kadar sisa pelarut.

Pelaksanaan Penelitian

Preparasi Sampel

Sampel kulit buah naga merah dicuci dan dibersihkan dari sisiknya, selanjutnya kulit buah dipotong kecil-kecil dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 7 jam. Setelah kering, dilakukan penggilingan dengan *grinder* dan diayak menggunakan ayakan mesh 60 untuk mendapatkan bubuk kulit buah naga merah.

Ekstraksi Metode UAE

Sebanyak 5 g sampel bubuk kulit buah diekstraksi dengan metode UAE menggunakan pelarut akuades dan asam sitrat 10% dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:20 (b/v). Campuran bubuk kulit buah naga merah dan pelarut dikenai gelombang ultrasonik dengan waktu ekstraksi yaitu (15, 30 dan 45 menit) dan amplitudo yaitu (65% dan 95%); Sedangkan ekstraksi metode maserasi dilakukan menggunakan *magnetic stirrer* dengan perlakuan waktu (15, 30 dan 45 menit). Hasil ekstraksi kemudian disaring dan filtratnya ditampung. Filtrat tersebut diuapkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* sehingga didapat ekstrak kental kemudian ditimbang beratnya.

Analisis Rendemen Total

Analisis rendemen total dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Rendemen Total} = \frac{\text{massa ekstrak (g)} - (\text{massa ekstrak} \times \text{KSP})}{\text{massa awal kulit buah naga (g)}} \times 100\% \dots 1)$$

Analisis Warna

Analisis warna pada ekstrak kulit buah naga merah dilakukan dengan alat spektrofotometer Conica Minolta CM-5. Analisis warna meliputi L*,a*,b*,Chroma dan Hue.

Analisis Nilai pH

Pengukuran nilai pH diukur dengan alat pH-meter. Cara menggunakan pH-meter dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam sampel yang akan diukur. Namun sebelum menggunakan alat tersebut terlebih dahulu melakukan kalibrasi terhadap pH-meter dengan buffer pH 7 dan buffer pH 4.

Analisis Bobot Jenis

Analisis bobot jenis ekstrak kulit buah naga merah menggunakan piknometer ukuran 1 ml. Perhitungan bobot jenis menggunakan rumus :

$$\text{Bobot jenis} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \dots \dots \dots 2)$$

Dimana :

- m = bobot piknometer kosong (g)
- m₁ = bobot piknometer + aquades (g)
- m₂ = bobot piknometer + ekstrak kulit buah naga merah (g)

Analisis Kadar Sisa Pelarut

Analisis ini menggambarkan kadar pelarut yang tertinggal dalam ekstrak kulit buah naga merah. Perhitungan kadar sisa pelarut menggunakan persamaan berikut :

$$\text{KSP (\%)} = \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\% \dots \dots \dots 3)$$

Dimana :

- a = massa labu evaporator kosong (g)
- b = massa awal ekstrak kulit buah naga merah (g)
- c = massa labu evaporator setelah dilakukan evaporasi (g)

Uji Kadar Total Antosianin dengan metode pH Differential

Kadar total antosianin diukur berdasarkan metode pH-differential (Giusti and Wrolstad, 2001). Faktor pengenceran harus ditentukan terlebih dahulu dengan cara melarutkan sampel dengan buffer KCl pH 1 hingga diperoleh absorbansi kurang dari 1,2 pada panjang gelombang 510 nm. Selanjutnya diukur absorbansi akuades pada panjang gelombang yang akan digunakan (510 dan 700 nm) untuk mencari titik nol. Panjang gelombang 510 nm adalah panjang gelombang maksimum untuk *sianidin-3-glukosida*, sedangkan panjang gelombang 700 nm untuk mengoreksi endapan yang masih terdapat pada sampel. Dua larutan dengan sampel disiapkan, pada sampel pertama digunakan buffer KCl dengan pH 1 dan untuk sampel kedua digunakan buffer Na-sitrat dengan pH 4,5. Masing-masing sampel dilarutkan dengan larutan buffer berdasarkan faktor pengenceran yang sudah ditentukan sebelumnya. Sampel yang dilarutkan menggunakan buffer pH 1 dibiarkan selama 15 menit sebelum diukur, sedangkan untuk sampel yang dilarutkan dengan buffer pH 4,5 siap diukur setelah dibiarkan bercampur selama 5 menit. Absorbansi dari setiap larutan pada panjang gelombang 510 dan 700 nm diukur dengan buffer pH 1 dan buffer 4,5 sebagai blankonya. Absorbansi dari sampel yang telah dilarutkan (A) ditentukan dengan persamaan berikut :

$$A = (A_{510} - A_{700})_{pH 1} - (A_{510} - A_{700})_{pH 4,5} \dots \dots 4)$$

Kandungan pigmen antosianin pada sampel dihitung dengan persamaan

$$\text{Total antosianin (ppm)} = \frac{A \times \text{BM} \times \text{FP} \times 1000}{\epsilon \times b} \dots \dots 5)$$

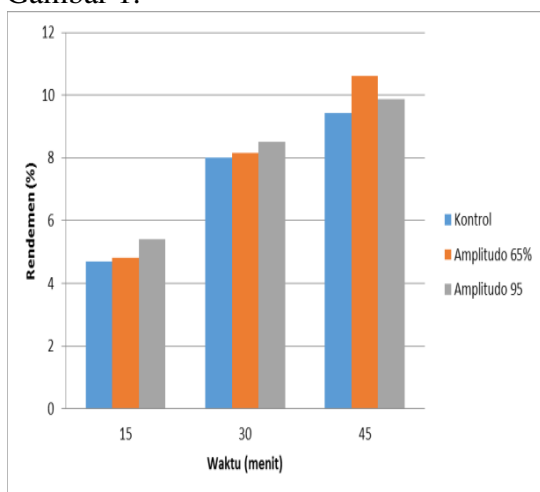
Dimana :

- A = absorbansi
- ε = absorptivitas molar (26900 L/(mol.cm))
- b = tebal kuvet (1 cm)
- BM = berat molekul (449,2 g/mol)
- FP = faktor pengenceran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil rerata rendemen total ekstrak antosianin kulit buah naga merah menggunakan metode UAE berkisar antara 4,82%-10,62%, sedangkan menggunakan metode maserasi (kontrol) berkisar antara 4,70%-9,44%. Grafik rerata rendemen total ekstrak antosianin kulit buah naga merah ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rerata Rendemen Total

Dari Gambar 1 menunjukkan kenaikan nilai rendemen seiring dengan semakin tinggi amplitudo dan semakin lama waktu ekstraksi yang digunakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Sholihah (2016) yang mengatakan semakin tinggi amplitudo dan semakin lama waktu ekstraksi maka nilai rendemen meningkat. Semua perlakuan yang menggunakan metode UAE menghasilkan nilai rendemen yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Rerata rendemen tertinggi diperoleh pada perlakuan metode UAE dengan amplitudo 65% selama 45 menit yaitu sebesar 10,62%. Sedangkan rerata rendemen terendah diperoleh pada metode maserasi (kontrol) selama 15 menit yaitu sebesar 8,70%. Amplitudo yang melewati medium bahan dapat menyebabkan tekanan dan gaya geser oleh molekul pelarut. Kondisi ini dapat

menghasilkan perubahan densitas dan modulus elastisitas secara lokal serta perpindahan massa antar fase meningkat sehingga rendemen meningkat pada waktu yang singkat (Soni, *dkk.*, 2010). Namun, pada ekstraksi menggunakan UAE terdapat penurunan nilai rendemen pada amplitudo 95% selama 45 menit. Hal ini disebabkan karena ekstraksi UAE menyebabkan timbulnya panas sehingga terjadi penguapan pada bahan. Panas tersebut timbul dari energi yang dihasilkan oleh amplitudo. Semakin tinggi amplitudo yang digunakan maka semakin besar energi yang terpakai dan semakin besar pula panas yang dihasilkan (Sholihah, 2016). Kenaikan suhu yang terlalu tinggi disertai dengan pengurangan kekentalan dan tegangan permukaan mengakibatkan gelembung yang pecah hanya sedikit. Pada suhu mendekati titik didih, gelembung kavitasi timbul secara bersamaan dalam jumlah yang besar. Hal ini dapat menghalangi transmisi gelombang ultrasonik dan mengurangi efektivitas energi yang masuk ke bahan sehingga proses ekstraksi kurang efisien (Wardiyati, 2004).

Warna

Analisis warna ekstrak kulit buah naga merah didapatkan nilai L^* , a^* , b^* , *chroma* (C) dan derajat *hue* (H). Hasil rerata analisis warna yang ditunjukkan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 notasi L^* menunjukkan tingkat kecerahan pada ekstrak kulit buah naga merah. Nilai L^* berkisar antara 0 hingga 100, semakin tinggi nilai L^* maka semakin cerah (menuju putih) (Hutching, 1999). Berdasarkan hasil analisis, nilai L^* menggunakan UAE maupun kontrol berkisar antara 15,91-29,69. Nilai tersebut menunjukkan ekstrak kulit buah naga merah cenderung gelap.

Warna gelap ini menunjukkan adanya pigmen antosianin yang terekstrak. Berdasarkan penelitian Winata & Yuniarta (2015) semakin banyak

antosianin yang terekstrak menyebabkan warna ekstrak akan semakin gelap, sehingga nilai kecerahan menjadi turun. Hal ini diduga berkaitan dengan semakin banyak gugus *chromophore*. Gugus *chromophore* merupakan gugus pembawa warna pada suatu pigmen, dimana semakin tinggi konsentrasi pigmen maka

jumlah gugus *chromophore* akan semakin banyak sehingga menyebabkan warna menjadi lebih gelap (Gonnet, 1998 dikutip Winata & Yuniarta, 2015).

Tabel 1. Rerata Analisis Warna

	L*	a*	b*	C	H	Warna
A	25,39	47,47	30,97	56,70	33,05	Red
B	25,79	47,11	31,01	56,41	33,28	Red
C	26,53	49,04	31,60	58,34	32,78	Red
D	20,08	42,30	26,17	49,75	31,71	Red
E	19,19	40,47	20,82	45,51	27,19	Red
F	25,54	48,62	32,30	58,38	33,60	Red
G	15,91	31,89	13,95	34,81	23,42	Red
H	16,07	38,90	20,02	43,75	27,22	Red
I	29,69	49,05	32,07	58,61	33,16	Red

Keterangan:

A = 15 menit Amp 65% D = 30 menit Amp 65% G = 45 menit Amp 65%
 B = 15 menit Amp 95% E = 30 menit Amp 95% H = 45 menit Amp 95%
 C = 15 menit maserasi F = 30 menit maserasi I = 45 menit maserasi

Notasi a* menunjukkan warna kromatik campuran merah dan hijau. Nilai a* dari 0 hingga 80 menyatakan derajat warna merah sedangkan nilai a* dari -80 hingga 0 menyatakan derajat warna hijau. Nilai a* menggunakan UAE dan kontrol berkisar antara 31,89-49,05. Dengan demikian, hasil ekstraksi memiliki derajat kemerahan. Sedangkan notasi b* menunjukkan warna kromatik campuran biru dan kuning. Nilai b* dari 0 hingga 70 menyatakan derajat warna kuning. Sedangkan nilai b* dari -70 hingga 0 menyatakan derajat warna biru. Nilai b* menggunakan UAE dan kontrol berkisar antara 13,95-32,30. Dengan demikian, hasil ekstraksi memiliki derajat kekuningan.

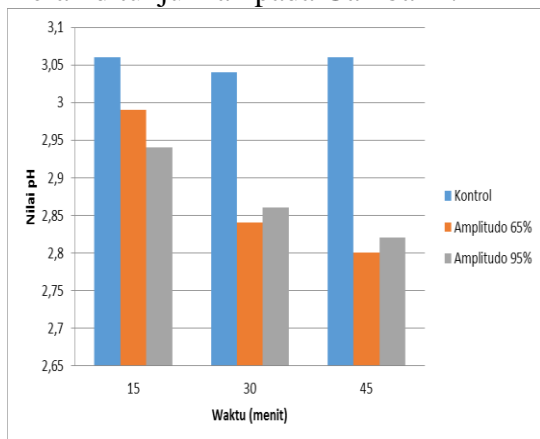
Dari nilai notasi a* dan b* didapatkan nilai *chroma* dan *hue*. *Chroma* merupakan intensitas suatu warna. Nilai *chroma* menggunakan UAE berkisar antara 34,81-56,70 dan nilai *chroma* pada kontrol berkisar antara 58,34-58,61. Nilai

rerata *chroma* ekstrak kulit buah naga merah menggunakan UAE lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan UAE menghasilkan intensitas warna yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

Hue mewakili panjang gelombang dari warna yang dominan. Nilai *hue* akan disesuaikan dengan daerah kisaran warna kromatisitas sehingga warna dari ekstrak kulit buah naga dapat ditentukan. Berdasarkan hasil analisis, warna ekstrak kulit buah naga merah baik pada metode UAE maupun kontrol, termasuk ke dalam warna merah (*Red*) dengan nilai *hue* berkisar antara 23,42-33,60. Menurut Hutching (1999) nilai *hue* dan daerah kisaran warna kromatisitas merah berkisar antara 18-54. Hal ini sesuai dengan penelitian Saati (2010) bahwa kulit buah naga merah mengandung antosianin berjenis sianidin 3-*rammosil glukosida 5-glukosida* yang memberikan warna merah.

Nilai pH

Hasil analisa rerata nilai pH dari ekstrak antosianin kulit buah naga merah berkisar antara 2,80-3,06. Grafik rerata nilai pH ekstrak antosianin kulit buah naga merah ditunjukkan pada Gambar 2.



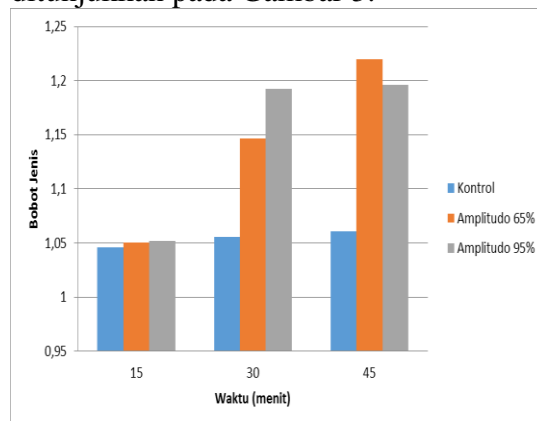
Gambar 2. Grafik Rerata Nilai pH

Gambar 2 menunjukkan bahwa ekstraksi metode UAE mempunyai rerata nilai pH lebih kecil dibandingkan dengan kontrol. Rerata nilai pH tertinggi diperoleh pada kontrol selama 15 menit dan 45 menit yaitu 3,06. Sedangkan rerata nilai pH terendah diperoleh pada metode UAE dengan amplitudo 65% selama 45 menit yaitu 2,80. Rendahnya nilai pH yang didapatkan pada ekstraksi metode UAE dikarenakan penggunaan pelarut asam sitrat 10%. Menurut Iyuki dan Yuniarta (2015) jenis pelarut seperti asam sitrat mampu menurunkan pH larutan. Pada penelitian Sholihah (2016) ekstraksi antosianin dalam keadaan asam lebih meningkatkan efektivitas rendemen dan nilai antosianin yang didapatkan. Hal ini dikarenakan antosianin umumnya bersifat asam dan lebih stabil dalam kondisi asam. Menurut Jackman dan Smith (1996), antosianin stabil pada pH rendah yaitu 1-3. Antosianin memiliki bentuk berupa kation flavilium yang stabil dan berwarna pada pH yang rendah.

Bobot Jenis

Bobot jenis menjelaskan banyaknya komponen yang terkandung dalam suatu

zat serta menunjukkan fraksi berat komponennya yang ditandai dengan panjangnya rantai karbon dan berat molekul (Ansel, 2004). Hasil analisa rerata bobot jenis dari ekstrak antosianin kulit buah naga merah berkisar antara 1,0460-1,2198. Grafik rerata bobot jenis ekstrak antosianin kulit buah naga merah ditunjukkan pada Gambar 3.



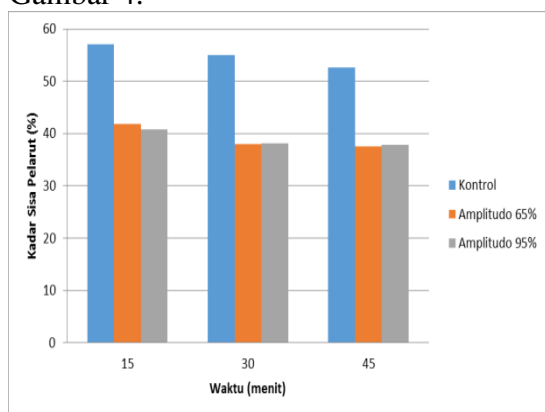
Gambar 3. Grafik Rerata Bobot Jenis

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi amplitudo dan lama waktu ekstraksi, semakin tinggi pula nilai bobot jenis yang dihasilkan. Dari gambar grafik tersebut juga menunjukkan bahwa perlakuan ekstraksi menggunakan metode UAE mempunyai nilai bobot jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode maserasi (kontrol). Nilai rerata bobot jenis tertinggi diperoleh pada metode UAE dengan amplitudo 65% selama 45 menit yaitu sebesar 1,2198. Sedangkan rerata bobot jenis terendah diperoleh pada metode maserasi (kontrol) selama 15 menit yaitu sebesar 1,0460. Tingginya nilai bobot jenis menggunakan metode UAE ini disebabkan oleh efek kavitas pada UAE yang berdampak pada penetrasi pelarut yang lebih baik terhadap membran sel sehingga meningkatkan laju perpindahan massa pada jaringan serta perpindahan senyawa aktif dari sel ke pelarut (Chemat, dkk., 2016). Menurut Firdaus, dkk. (2010) efek kavitas pada UAE menghasilkan daya patah yang akan memecah dinding sel secara mekanis dan meningkatkan transfer material sehingga

senyawa target lebih banyak terekstrak. Hal ini memungkinkan fraksi berat komponen pada bahan bertambah. Semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam bahan, maka semakin besar nilai bobot jenisnya (Ansel, 2004).

Kadar Sisa Pelarut (KSP)

Kadar sisa pelarut merupakan parameter yang menunjukkan besarnya pelarut yang masih terkandung pada bahan. Hasil analisa rerata kadar sisa pelarut dari ekstrak antosianin kulit buah naga merah berkisar antara 37,50% sampai dengan 57,13%. Grafik rerata kadar sisa pelarut ekstrak antosianin kulit buah naga merah ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Rerata Kadar Sisa Pelarut

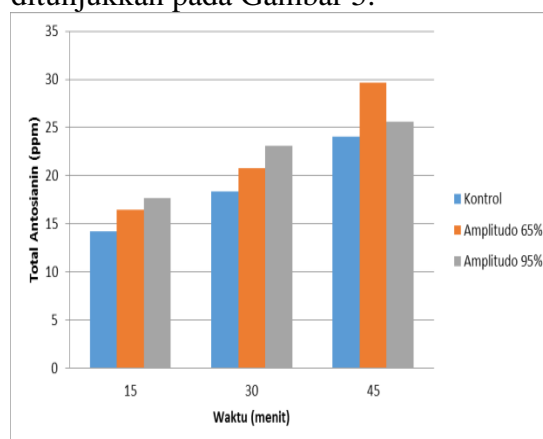
Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi amplitudo dan lama waktu ekstraksi, semakin rendah kadar sisa pelarut yang didapatkan. Rata-rata kadar sisa pelarut tertinggi diperoleh pada kontrol selama 15 menit yaitu 57,13%. Sedangkan rata-rata kadar sisa pelarut terendah diperoleh pada metode UAE perlakuan amplitudo 65% selama 45 menit yaitu 37,50%. Penambahan amplitudo dan waktu pada penelitian ini mampu menurunkan nilai kadar sisa pelarut. Hal ini disebabkan karena kontak antara matriks bahan dan pelarut akan lebih besar dengan semakin lamanya waktu ekstraksi sehingga memudahkan proses kavitasi. Proses kavitasi yang terjadi

memungkinkan jumlah kandungan senyawa terekstrak lebih banyak daripada pelarut yang menguap. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Chen, *dkk.* (2012) gelembung yang pecah (kavitasi) disekitar atau dipermukaan membran sel menyebabkan banyak senyawa yang terekstrak.

Menurut BPOM (2005) mutu suatu bahan semakin baik jika nilai kadar sisa pelarutnya rendah. Namun, perlu diperhatikan jenis pelarut seperti apa yang digunakan. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah larutan asam sitrat. Sifat asam sitrat tidak beracun dan dapat digunakan sebagai pengawet dan penghilang kesadahan air (Branen, *dkk.*, 2012). Menurut WHO (1973) dalam Branen, *dkk.* (2002) tidak ada batasan yang diberikan pada asupan harian yang dapat diterima manusia untuk asam sitrat. Sehingga nilai kadar sisa pelarut pada penelitian ini dianggap aman dan bisa digunakan untuk pewarna alami pada makanan atau obat-obatan.

Total Antosianin

Rerata kadar total antosianin ekstrak kulit buah naga merah berkisar antara 14,194 ppm sampai dengan 29,640 ppm. Hasil analisa rerata kadar total antosianin pada ekstrak kulit buah naga merah ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Rerata Total Antosianin

Gambar 5 menunjukkan bahwa konsentrasi antosianin meningkat dengan semakin lamanya waktu ekstraksi dan semakin tingginya amplitudo yang digunakan. Rata-rata konsentrasi antosianin tertinggi terdapat pada metode UAE perlakuan amplitudo 65% selama 45 menit yaitu sebesar 29,640 mg/l. Sedangkan konsentrasi antosianin terendah terdapat pada kontrol selama 15 menit yaitu sebesar 14,194 mg/l. Terjadinya peningkatan konsentrasi antosianin ekstrak kulit buah naga merah pada metode UAE disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi semakin lama pula bahan terpapar gelombang ultrasonik yang mengakibatkan pecahnya jaringan bahan sehingga mengeluarkan zat terlarut ke dalam pelarut (Chemat, dkk., 2016). Pada ekstraksi metode maserasi atau kontrol untuk mendapatkan kondisi dengan hasil kuantitas senyawa terekstrak yang sama diperlukan waktu yang lebih lama karena metode ini menggunakan prinsip kesetimbangan konsentrasi antara pelarut dan senyawa yang berada di dalam intra sel (Ramli, dkk., 2014).

Waktu ekstraksi sangat berpengaruh terhadap senyawa antosianin yang dihasilkan. Semakin lama waktu ekstraksi, kuantitas senyawa yang terekstrak juga akan semakin meningkat dikarenakan kesempatan untuk bersentuhan antara bahan dengan pelarut makin besar sehingga hasilnya akan bertambah namun peningkatan senyawa yang terekstrak akan berhenti ketika bahan sudah sampai titik jenuh (Winata & Yunianta, 2015). Hal ini terjadi pada perlakuan amplitudo 95% dengan waktu ekstraksi 45 menit yang berhenti mengalami kenaikan melainkan nilai antosianinnya menurun. Dari hasil penelitian Kurniati (2011) penambahan waktu tidak memberikan konsentrasi yang nyata dengan lama ekstraksi terhadap proses ekstraksi saat larutan menjadi jenuh. Menurut Bermúdez-Aguirre, dkk. (2011) waktu ekstraksi yang tepat akan menghasilkan senyawa yang optimal.

Waktu ekstraksi yang terlalu lama akan menyebabkan ekstrak terhidrolisis, sedangkan waktu ekstraksi yang terlalu singkat menyebabkan tidak semua senyawa aktif terekstrak dari bahan

Faktor lainnya yang menyebabkan turunnya nilai konsentrasi antosianin pada perlakuan ini yaitu suhu pada saat proses ekstraksi. Selama proses ekstraksi suhu meningkat seiring dengan peningkatan amplitudo dan lama waktu ekstraksi. Semakin tinggi suhu pemanasan maka absorbansi atau stabilitas warna semakin rendah sehingga antosianin akan berkurang (Hidayah, 2013) hal ini disebabkan terjadinya perubahan struktur antosianin menjadi senyawa tidak berwarna seperti kalkon yang merupakan indikator degradasi warna antosianin (Markakis, 1982 dikutip oleh Hidayah, 2013). Pada perlakuan amplitudo 95% selama 45 menit mengalami kenaikan suhu hingga 49,5⁰C. Menurut penelitian yang dilakukan Sholihah (2016) antosianin yang diekstrak di atas suhu 35⁰C akan mengalami degradasi karena bersifat termolabil. Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Vargas, dkk. (2013) antosianin stabil jika disimpan pada suhu 4⁰C – 25⁰C dalam kondisi minim cahaya.

Rekapitulasi Hasil Akhir

Perbedaan perlakuan amplitudo dan waktu ekstraksi dilakukan untuk mengetahui karakteristik antosianin ekstrak kulit buah naga merah yang paling optimal. Perlakuan optimal ini dapat diketahui berdasarkan analisis rendemen dan mutu ekstrak yang dihasilkan. Rendemen yang digunakan untuk menentukan hasil ekstraksi terbaik adalah rendemen total. Sedangkan parameter mutu yang digunakan terdiri dari konsentrasi antosianin dan kadar sisa pelarut. Untuk rekapitulasi hasil akhir ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Akhir

	Rendemen (%)	Antosianin (mg/l)	pH	Bobot Jenis	KSP
A	4,82	14,194	2,99	1,0507	41,83
B	5,39	16,420	2,94	1,0519	40,78
C	4,81	17,672	3,06	1,0460	57,13
D	8,10	20,734	2,80	1,1465	38,00
E	8,51	23,100	2,86	1,1553	38,08
F	8,05	18,368	3,04	1,0519	55,00
G	10,62	29,640	2,80	1,2198	37,50
H	9,61	25,604	2,82	1,2168	37,78
I	9,44	24,074	3,06	1,0609	52,67
Ket	Nilai tertinggi	Nilai tertinggi	Nilai terendah	Nilai tertinggi	Tidak ada batasan
Referensi	Sholihah (2016)	Sholihah (2016)	Jackman dan Smith (1996)	Ansel (2004)	WHO (1973)

G = Perlakuan terbaik

Keterangan

A = 15 menit Amp 65% D = 30 menit Amp 65% G = 45 menit Amp 65%
 B = 15 menit Amp 95% E = 30 menit Amp 95% H = 45 menit Amp 95%
 C = 15 menit maserasi F = 30 menit maserasi I = 45 menit maserasi

Berdasarkan Tabel 2 sampel G yaitu perlakuan amplitudo 65% selama 45 menit merupakan perlakuan yang optimal karena hasil yang ditunjukkan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Penambahan amplitudo dan waktu pada penelitian ini memberikan pengaruh pada sifat fisikokimia ekstrak kulit buah naga merah. Selain itu nilai keseluruhan pada metode UAE lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan teknik ekstraksi UAE dapat digunakan sebagai alternatif yang lebih baik dalam mengekstrak antosianin dari bahan alam dibandingkan menggunakan metode ekstraksi konvensional (maserasi). Hal ini juga dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan Chindaluang, dkk. (2014) mengenai perbandingan ekstraksi polifenol biji lengkeng menggunakan metode UAE dengan metode konvensional menghasilkan nilai rendemen, kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada metode konvensional, dengan waktu ekstraksi terendah. Kelebihan metode

UAE dibandingkan metode konvensional menurut Ramli, dkk. (2014) yaitu dapat mengekstraksi lebih cepat, lebih sedikit mengkonsumsi energi dan memungkinkan pengurangan pelarut, operasi unit, dan sedikit mengeluarkan emisi gas CO₂ juga dapat menghasilkan produk yang murni dan rendemen yang lebih tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karakteristik fisikokimia paling optimal dari ekstrak antosianin kulit buah naga merah yaitu pada perlakuan amplitudo 65% selama 45 menit dengan nilai rendemen sebesar 10,62%; antosianin sebesar 29,640 ppm; pH 2,8; warna L* sebesar 15,91; warna a* sebesar 31,89; warna b* sebesar 13,95; warna *chroma* sebesar 34,81; warna *hue* sebesar 23,42; bobot jenis sebesar 1,2198, dan KSP sebesar 37,50%.

2. Ekstrak antosianin dengan metode UAE memiliki nilai parameter fisiko-kimia yang lebih baik dibandingkan ekstrak antosianin dengan metode maserasi (kontrol).
3. Ekstraksi metode UAE dapat digunakan sebagai alternatif yang lebih efisien dan cepat dalam mengekstrak pigmen antosianin dari kulit buah naga merah.

Saran

Saran yang dapat dikemukakan dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Sebaiknya setelah didapatkan ekstrak kental antosianin kulit buah naga merah, segera dilakukan pengujian agar komponen yang terkandung di dalamnya tidak terdegradasi.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan dan kestabilan antosianin dalam berbagai kondisi seperti suhu, cahaya dan pH.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C. 2004. Kalkulasi Farmasetik. Jakarta: EGC.
- BPOM. 2005. Kriteria dan Tata Laksana Pendaftaran Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Branen, A.L., Davidson, P.M., Salminen, S., & Thorngate, J.H. 2002. Food Additives. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Chindaluang, Y. & Sriwattana, S. 2014. Comparison of Ultrasonic Extraction with Conventional Extraction Methods of Phenolic Compounds in Longan (*Euphoria longana Lamk.*) Seed. CMUJ NS Special Issue on Food and Applied Bioscience, Volume 13 (1). 439-448.
- Chemat, F., Zill, H., & Muhammed, K. 2011. Applications of Ultrasound in Food Technology: Processing, Preservation and Extraction. Journal Ultrasonic Sonochemistry, Volume 18. 813-835.
- Chen, D., Sharma, S.K., & Mudhoo, A. 2012. Handbook on Applications of Ultrasound Sonochemistry for Sustainability. United States: Taylor & Francis Group.
- Firdaus, M.T., Izam, A., & Rosli, R.P. 2010. Ultrasonic Assisted Extraction of Triterpenoid Saponins from Mangrove Leaves. The 13th Asia Pacific Confederation of Chemical Engineering Congress, Taipei. 1-8.
- Giusti, M.M., & Wrolstad, R.E. 2001. Characterization and Measurement of Antocyanins by UV-Visible Spectroscopy. Journal of Current Protocol in Food Analytical Chemistry Volume 1. 1-13.
- Golmohamadi, G., Moller, G., Powers, J., Nindo, C. 2013. Effect of ultrasonic frequency on antioxidant activity, total phenolic and anthocyanin content of red raspberry puree. Ultrason Sonochem. 20: 1316-1323.
- Gonzalez-Centeno MR, Comas-Serra F, Femenia A, Rosello C, Simal S. 2015. Effect of power ultrasonic application on aqueous extraction of phenolic compounds and antioxidant capacity from grape pomace (*Vitis vinifera L.*): Experimental kinetics and modeling. Ultrason Sonochem. 22. 506-514.

- Hidayah, T. 2013. Uji Stabilitas Pigmen dan Antioksidan Hasil Ekstraksi Zat Warna Alami dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus undatus*). Skripsi. Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Semarang.
- Hutching, J.B. 1999. Food Color and Appearance 2nd ed. A Chapman and Hall Food Science Book. Maryland: Aspen Publ. Gaithersburg.
- Kurniati, S. 2011. Ekstraksi Antosianin Ubi Jalar Ungu. (*Ipomoea batatasvar Ayamurasaki*) Menggunakan Ultrasonik Bath. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Iyuki, H., & Yunianta. 2015. Penambahan Ekstrak Biji Buah Pinang dan Asam Sitrat Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Sari Buah Belimbing Manis. Jurnal Pangan dan Agroindustri, Volume 3 (3). 1241-1251.
- Jackman, R.L., & Smith, J.L. 1996. Anthocyanins and Betalalains as Natural Food Colorants. London: Blackie Academic and Professional.
- Ramli, N.S., Ismail, P., & Rahmat, A. 2014. Influence of Conventional and Ultrasonic-Assisted Extraction on Phenolic Contents, Betacyanin Contents, and Antioxidant Capacity of Red Dragon Fruit (*Hylocereuspolyrhizus*). The Scientific World Journal, Volume 2014 (1). 1-7.
- Saati, E.A. 2010. Identifikasi dan Uji Kualitas Pigmen Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*) Pada Beberapa Umur Simpan dengan Perbedaan Jenis Pelarut. Jurnal GAMMA, Volume 6 (1). 25-34.
- Sholihah, M. 2016. Ultrasonic-Assisted Extraction Antioksidan dari Kulit Manggis. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Supardan MD, Asnawi TM, Putri Y, Wahyuni S. 2011. Metode ekstraksi pelarut berbentuk ultrasonik untuk *recovery* minyak dari limbah cair pabrik kelapa sawit. Agritech. 31(4). 368-373.
- Vargas, M.L., Cortez, J.A.T., Duch, E.S., Lizamal, A.P. & Méndez, C.H.H. 2013. Extraction and Stability of Anthocyanins Present in the Skin of the Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*). Food and Nutrition Sciences, Volume 4. 1221-1228.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia.
- Winata, E.W., & Yunianta. 2015. EkstraksiAntosianin Buah Murbei (*Morus alba L.*) Metode Ultrasonik Bath (Kajian Waktu dan Rasio Bahan: Pelarut). Jurnal Pangan dan Agroindustri, Volume 3 (2). 773-783.
- Wu, L.C., Hsu, H.W., Chen,Y., Chiu, C.C., & Ho, Y.I. 2006. Antioxidant and Antiproliferative Activities of Red Pitaya. Journal Food Chemistry, Volume 95 (1). 319-327.