

POTENSI EKSTRAK UBIJALAR UNGU SEBAGAI BAHAN PEWARNA ALAMI SIRUP

Erliana Ginting

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh kombinasi pelarut etanol dengan asam organik terhadap efektivitas ekstraksi antosianin ubijalar ungu klon MSU 03028-10 dan aplikasinya sebagai pewarna alami pada sirup. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Teknologi Pangan Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian dari bulan Juli hingga November 2008, dengan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis pelarut etanol 70%-asam asetat dan etanol 70%-asam sitrat. Faktor kedua adalah konsentrasi asam yang digunakan, yakni 1%, 2% dan 3%. Ekstrak antosianin terbaik diaplikasikan pada sirup dan diuji sifat sensorisnya dengan uji hedonic serta stabilitasnya pada suhu ruang selama 40 hari penyimpanan. Sebagai pembanding digunakan sirup komersial rasa *strawberry* dan sirup dengan pewarna sintetis. Hasil penelitian menunjukkan jenis dan konsentrasi pelarut berpengaruh terhadap kadar antosianin dan warna kuning (b^*) ekstrak, namun tidak berpengaruh terhadap tingkat kecerahan (L^*) dan warna merah (a^*). Efektivitas tertinggi ekstraksi antosianin diperoleh pada perlakuan etanol 70% dengan asam sitrat 2% yang kadar antosianinnya mencapai 16,6 mg/ml ekstrak dengan tingkat kecerahan 22,3; warna merah 11,7 dan warna kuning 8,7. Ekstrak antosianin potensial diaplikasikan sebagai pewarna pada produk sirup karena tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa dan kekentalannya relatif sama dengan sirup yang diberi pewarna sintetis dan sirup komersial rasa *strawberry* dengan kriteria agak suka. Setelah 40 hari penyimpanan, stabilitas warna sirup yang diberi ekstrak antosianin menurun dengan menurunnya kadar antosianin sebesar 83,4%, perubahan tingkat kecerahan menjadi lebih terang/pucat, pH dan viskositas sirup turun dari 211,3 cps menjadi 146,3 cps.

Kata kunci: ekstraksi, antosianin, pewarna, sirup.

ABSTRACT

The Application Of Purple-Fleshed Sweet Potato Extract As A Natural Syrup Colorant. This study was performed to observe the effect of using ethanol and organic acids as solvents on the extraction effectivity of anthocyanins derived from a promising purple-fleshed clone, namely MSU 03028-10 and the application on syrup product. The trial was done at the Food Chemistry and Technology Laboratory of ILETRI, Malang during July until November 2008 and arranged using a randomized factorial completely design with two factors and three replicates. The first factor was kind of solvent (ethanol 70%-acetic acid and ethanol 70%-citric acid), while the second factor was acid concentration (1%, 2% and 3%). Anthocyanins extract obtained from the best extraction treatment was applied as a colorant for syrup. Sensory evaluation was conducted using Hedonic test as well as color stability observation during 40 days of syrup storage at room temperature. As controls, commercial strawberry syrup and syrup treated with similar artificial colorant were used in this trial. The results showed that kinds and concentration levels of solvent significantly affected the anthocyanins content and the yellow colour (b^*) of the extract, while the lightness level (L^*) and red color (a^*) were not significant. Anthocyanins extraction using a combination of

ethanol 70% and 2% of citric acid showed the highest anthocyanins content (16.55 mg/ml of extract) with L*, a* and b* value was 22.29, 11.66 and 8.68, respectively. Anthocyanins extract was promising to be applied as a colorant for syrup as the preferences of panelists on color, odor, taste and viscosity were relatively similar to those of commercial syrup and syrup treated with artificial colorant (slightly like). During 40 days of storage, color stability of syrup treated with anthocyanins extract deteriorated with a decrease of anthocyanins content up to 83.4%, changes on lightness level (becoming lighter), pH and viscosity from 211.25 cps to 146.25 cps.

Keywords: extraction, anthocyanins, colorant, syrup.

PENDAHULUAN

Ubijalar kaya akan karbohidrat, vitamin, mineral dan serat pangan. Selain itu, ubijalar juga potensial sebagai pangan fungsional dengan adanya pigmen beta karoten pada ubijalar kuning/orange dan antosianin pada ubijalar ungu. Menurut Sibuea (2004), antosianin berperan penting sebagai antioksidan karena dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas. Kemampuan antioksidan antosianin ubijalar lebih tinggi daripada biji kedelai hitam, beras hitam, dan terong ungu, sehingga berperan dalam mencegah terjadinya penuaan dini, kanker, dan penyakit-penyakit degeneratif seperti aterosklerosis (Cevallos-Casals & Cisneros-Zevallos 2002, Suda *et al.* 2003). Di samping itu, antosianin juga memiliki kemampuan antimutagenik dan antikarsinogenik (Yamakawa & Yoshimoto 2002), mencegah gangguan pada fungsi hati, antihipertensi dan antihiperlipisemik (Suda *et al.* 2003).

Antosianin dari ubijalar dapat diaplikasikan sebagai pewarna alami pada produk pangan, baik dalam bentuk tepung, pasta umbi, ekstrak atau bubuk. Aplikasi dalam bentuk ekstrak, dapat dilakukan pada produk minuman ringan, selai, permen, dan roti (Plata *et al.* 2003 dalam Bovell-Benjamin 2007). Menurut Hayashi *et al.* (1996) dalam Suda *et al.* (2003), antosianin dari ubijalar ungu lebih stabil terhadap panas dan radiasi ultraviolet dibandingkan dengan antosianin yang berasal dari *strawberry*, *raspberry*, apel, dan kedelai hitam, setara dengan kubis merah (Otake 1998). Penggunaan pewarna dalam industri pangan dimaksudkan untuk memberi penampakan produk yang lebih baik. Sejauh ini, pewarna sintetis banyak digunakan untuk bahan pangan karena relatif murah, stabil dalam pengolahan dan penyimpanan, mudah diaplikasikan. Namun, pewarna sintetis apabila tidak dibatasi penggunaannya, berisiko terhadap keamanan pangan karena dapat bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, penggunaan bahan pewarna alami seperti antosianin merupakan alternatif yang baik.

Teknik ekstraksi menjadi penting dalam aplikasi antosianin sebagai pewarna bahan pangan. Antosianin merupakan molekul polar yang bersifat larut dalam air dan lebih stabil dalam pelarut polar. Antosianin juga dapat larut dalam asam dan tidak stabil dalam larutan netral atau basa sehingga metode konvensional ekstraksi antosianin biasanya menggunakan pelarut asam seperti HCl dalam etanol (Vargas & Lopes 2003). Penambahan pelarut dalam suasana asam ditujukan agar HCl dalam etanol mendegradasi membran sel tanaman, kemudian melarutkan pigmen antosianin keluar dari sel. Lestario *et al.* (2005) mengekstrak antosianin dari buah duwet dengan pelarut metanol-HCl 1%. Namun, HCl dan metanol berisiko untuk bahan pangan karena bersifat toksik sehingga dapat digantikan dengan etanol dan asam-asam organik yang relatif lebih aman.

Warna antosianin dari ubijalar ungu dipengaruhi oleh pH larutan, masing-masing merah, ungu, dan biru pada kondisi asam, netral, dan basa (Suda *et al.* 2003). Pada pH <3,5, warna antosianin biasanya lebih stabil, sehingga sesuai untuk bahan pewarna makanan yang kondisinya asam (Maga & Tu 1994). Oleh karena itu, aplikasi antosianin sebagai pewarna alami bergantung pada jenis asam yang digunakan sebagai pelarut dalam ekstraksi. Selain itu, juga dipengaruhi oleh jenis/intensitas warna ungu daging umbi yang terutama ditentukan oleh klon/varietasnya, seperti ungu kemerahan, ungu tua, dan ungu kebiruan. Perbedaan warna ungu tersebut dipengaruhi oleh nisbah antara peonidin dan sianidin sebagai komponen utama antosianin pada ubijalar (Yoshinaga *et al.* 1999 dalam Suda *et al.* 2003). Jenis pewarna dari ubijalar yang telah dipasarkan secara komersial, antara lain warna merah dan merah ungu dalam bentuk ekstrak cair dan bubuk (Anonim 2011). Pewarna alami ini potensial menggantikan pewarna buatan FD&C Red #40 (allura red) (Giusti & Wrolstad 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari penggunaan pelarut etanol yang dikombinasikan dengan asam sitrat dan asam asetat pada beberapa tingkat perbandingan untuk mengetahui efektivitas ekstraksi antosianin dari klon harapan ubijalar MSU 03028-10 yang berwarna ungu tua dan kaya akan antosianin dengan kadar 536,08 mg/100 g umbi segar (Kusumawardani 2008). Aplikasinya sebagai pewarna alami akan dilakukan pada produk sirup yang bersifat polar dengan bahan baku air dan gula. Penggunaan antosianin sebagai pewarna alami diharapkan dapat memperluas pemanfaatan ubijalar sekaligus meningkatkan citra dan nilai tambahnya sebagai bahan pangan yang selama ini masih dianggap inferior.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Teknologi Pangan Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang, dari bulan Juli hingga November 2008. Bahan yang digunakan adalah ubijalar ungu klon MSU 03028-10 hasil pertanaman MK I 2008 di Pacet, Mojokerto, yang dipanen setelah berumur 4,5 bulan. Penelitian disusun dengan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis pelarut etanol teknis 70%-asam asetat dan etanol teknis 70%-asam sitrat. Faktor kedua adalah konsentrasi asam yang digunakan, yakni 1%, 2%, dan 3% v/v untuk asam asetat dan 1%, 2%, dan 3% b/v untuk asam sitrat. Tahapan ekstraksi meliputi pencucian umbi, pengupasan, pengecilan ukuran, pamarutan, ekstraksi 40 g umbi parut dengan 100 ml pelarut (*shaker* empat jam), penyaringan dan sentrifugasi (3000 rpm, tiga menit), pemisahan filtrat dengan pelarut menggunakan *vacuum evaporator* suhu 70 °C sampai volume akhir 5 ml, pengemasan dalam botol coklat bertutup. Pengamatan umbi meliputi warna (*colour reader*), kadar air dan bahan kering (metode oven), abu (metode tanur), serat (hidrolisis asam basa), dan gula reduksi (Nelson Somogy). Juga dianalisis kadar antosianin umbi segar dan hasil ekstrak akhir (setara dengan sianidin-3-glukosida) dengan metode perbedaan pH (Giusti & Worlstad 2001; Lestario *et al.* 2005).

Hasil ekstrak berupa cairan kental berwarna merah yang diperoleh dari perlakuan ekstraksi terbaik, selanjutnya diaplikasikan pada pembuatan sirup. Ekstrak yang digunakan 6 ml untuk 340 ml sirup dan sifat sensorisnya diuji dengan metode hedonic menggunakan 20 panelis. Sebagai pembanding, digunakan sirup komersial dan sirup

dengan pewarna sintetis yang warnanya mirip dengan ekstrak antosianin, yakni *strawberry*. Sirup dalam botol transparan selanjutnya disimpan selama 40 hari pada suhu kamar untuk diamati stabilitas warnanya. Pengamatan meliputi warna, pH, viskositas, dan kadar antosianin sirup di awal, tengah, dan akhir penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik dan Kimia Umbi Segar

Ubijalar ungu klon MSU 03028-10 memiliki kadar air rendah, kadar bahan kering tinggi, kadar abu dan kadar serat rendah serta kadar gula reduksi sedang (Tabel 1) sesuai dengan kriteria yang dinyatakan oleh Antarlina (1997). Kadar antosianin umbi klon ini lebih tinggi dibanding varietas Ayamurasaki dan klon JP-23 masing-masing 281,9 mg/100 g bb dan 503,2 mg/100 g bb (Ginting & Utomo 2010), sehingga potensial digunakan sebagai bahan pewarna alami. Meskipun klon ubijalar ungu yang digunakan sama, kadar antosianin yang diperoleh pada penelitian ini sedikit lebih tinggi dibanding penelitian sebelumnya, yakni 536,1 mg/100 g (Ginting 2011). Hal ini disebabkan oleh perbedaan waktu tanam dan lokasi/ lingkungan tumbuh, terutama suhu, cahaya, dan ketinggian tempat sehingga kadar antosianin umbi juga berbeda (Damanhuri 2005).

Secara visual, warna daging umbi ungu tua dengan nilai L* (tingkat kecerahan) 33,76; a* (warna merah) 11,06; dan b* (warna kuning) 17,04 (Tabel 1). Semakin besar nilai L*, semakin gelap warna umbi. Nilai L* klon MSU 03028-10 lebih kecil (berarti lebih gelap) dibanding varietas Ayamurasaki dan klon JP-23 masing-masing 40,9 dan 38,7 (Ginting & Utomo 2010).

Tabel 1. Karakteristik kimia dan fisik ubijalar ungu klon MSU 03028-10.

Parameter	Basis basah	Basis kering
Karakteristik kimia		
Kadar air (%)	64,6	-
Kadar bahan kering (%)	31,3	-
Kadar abu (%)	0,9	2,5
Kadar serat kasar (%)	0,8	2,2
Kadar gula reduksi (%)	1,4	4,1
Kadar antosianin (mg/100 g)	561,11	1.583,71
Karakteristik fisik		
Bentuk umbi	Bulat dan lonjong	
Warna kulit umbi	Ungu	
Warna daging umbi (visual)	Ungu tua	
Warna daging umbi: L*	33,76	
a*	11,06	
b*	17,04	

L* : tingkat kecerahan dengan kisaran gelap/hitam (0) sampai terang/putih (100)

a* : warna hijau (-100) sampai merah (+100)

b* : warna biru (-100) sampai kuning (+100).

Kadar Antosianin dan Warna Ekstrak Ubijalar Ungu

Jenis dan konsentrasi pelarut yang digunakan dalam ekstraksi pewarna alami antosianin berpengaruh nyata terhadap kadar antosianin ekstrak (Tabel 2). Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan ekstraksi dengan etanol-asam sitrat 2% dan terendah pada

ekstraksi dengan etanol-asam asetat 3% dan etanol-asam sitrat 1%. Perbedaan ini berkaitan dengan jenis dan konsentrasi asam yang digunakan yang akan mempengaruhi pH pelarut. Seperti diketahui, antosianin bersifat larut dalam asam dan tidak stabil dalam larutan netral atau basa. Dalam media asam, antosianin tampak berwarna merah, ungu dalam larutan netral, dan biru dalam larutan alkali (Vagas & Lopez 2003). Menurut Eskin (1990), pigmen antosianin stabil pada pH 1–3. Fan *et al.* (2008) juga melaporkan bahwa antosianin dari ubijalar ungu lebih stabil pada kondisi asam (pH 2,0–4,0) dibandingkan dengan kondisi pH 5,0–6,0.

Penggunaan asam sitrat lebih efektif dalam mengekstrak antosianin dibanding asam asetat karena pH-nya lebih rendah. Pelarut etanol-asam sitrat 2% memiliki pH 3,6; sedangkan pelarut etanol-asam asetat 2%, ber-pH 4,1. Mukhsin (2007) juga menggunakan pelarut etanol 95% dengan 1% asam sitrat (pH 3) untuk mengekstrak antosianin dari dedak sorgum lokal. Semakin banyak asam yang ditambahkan maka larutan akan semakin asam sehingga seharusnya semakin efektif mengekstrak antosianin. Namun penggunaan konsentrasi asam yang lebih tinggi (3%), baik pada asam asetat maupun asam sitrat, akan mengurangi proporsi etanol sehingga kadar antosianin ekstrak menjadi lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi asam 2%. Pada metode analisis kadar antosianin, digunakan metanol 99,9%-HCl 1% (Lestario *et al.* 2005) yang menunjukkan bahwa penggunaan HCl (asam kuat) dalam konsentrasi kecil saja sudah cukup efektif (pH 3,1). Oleh karena itu, pada penelitian ini tampak bahwa penggunaan etanol 70% dengan asam sitrat 2% merupakan kombinasi pelarut yang efektif untuk ekstraksi antosianin dari ubijalar ungu.

Tabel 2. Kadar antosianin ekstrak dari ubijalar ungu klon MSU 03028-10 pada beberapa jenis dan konsentrasi pelarut yang berbeda

Pelarut	Kadar antosianin (mg/ml ekstrak)
Etanol ^a - asam sitrat 1%	9,30 ab
Etanol ^a - asam sitrat 2%	16,55 d
Etanol ^a - asam sitrat 3%	13,10 c
Etanol ^a - asam asetat 1%	10,00 b
Etanol ^a - asam asetat 2%	11,18 b
Etanol ^a - asam asetat 3%	8,64 a
BNT 5%	1,29

^a Etanol teknis (kadar 70%).

Angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada BNT 5%.

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang banyak ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus *Citrus* (jeruk-jerukan). Penggunaan asam sitrat dikategorikan aman untuk makanan oleh semua badan pengawasan makanan nasional dan internasional. Senyawa ini secara alami terdapat pada semua jenis makhluk hidup dan kelebihan asam sitrat dengan mudah dimetabolisme dan dihilangkan dari tubuh (Wikipedia 2008).

Pada perlakuan ekstraksi dengan pelarut etanol-asam sitrat 2%, kadar antosianin ekstrak yang sebelum dievaporasi hanya 5,61 mg/ml meningkat menjadi 16,55 mg/ml setelah evaporasi. Hal ini disebabkan oleh adanya pemekatan selama proses evaporasi dari volume 100 ml menjadi lima ml, walaupun selama proses tersebut juga dapat terjadi

kerusakan sebagian antosianin karena pemanasan yang dilakukan pada suhu 70 °C. Mukhsin (2007) menyatakan bahwa pemanasan dengan suhu tinggi (100 °C) pada dedak sorghum varietas lokal mempengaruhi stabilitas antosianin.

Meskipun kadar antosianin ekstrak ubijalar dari masing-masing perlakuan pelarut berbeda, namun nilai warna L* dan a* tidak berbeda nyata (Tabel 3). Relatif kecilnya perbedaan warna antarperlakuan menyebabkan tidak berbedanya tingkat kecerahan dan nilai warna merah ekstrak saat dideteksi dengan *colour reader* (Tabel 3). Sementara warna kuning (b*) hanya berbeda untuk perlakuan etanol-asam asetat 3% yang kadar antosianinnya paling rendah (Tabel 2).

Tabel 3. Nilai warna L*, a*, b* ekstrak ubijalar ungu klon MSU 03028-10 pada beberapa jenis dan konsentrasi pelarut yang berbeda.

Perlakuan	Warna		
	L*	a*	b*
Etanol-as sitrat 1%	22,40 a	9,40 a	8,35 a
Etanol-as sitrat 2%	22,29 a	11,66 a	8,28 a
Etanol-as sitrat 3%	22,40 a	8,40 a	8,32 a
Etanol-as asetat 1%	22,51 a	9,48 a	8,32 a
Etanol-as asetat 2%	22,42 a	10,02 a	8,34 a
Etanol-as asetat 3%	22,49 a	8,27 a	8,72 b
BNT 5%	0,18	2,34	0,20

Angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada BNT 5%

L* : tingkat kecerahan dengan kisaran gelap/hitam (0) sampai terang/putih (100); a* : warna hijau (-100) sampai merah (+100); b* : warna biru (-100) sampai kuning (+100).

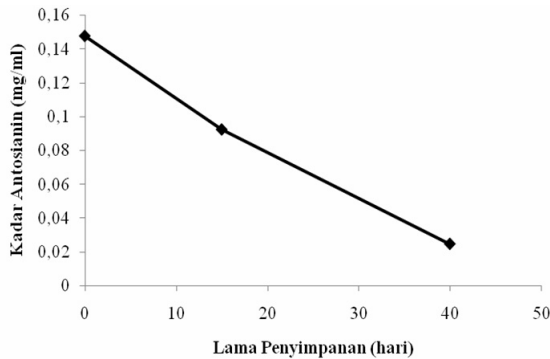
Aplikasi dan Stabilitas Ekstrak Antosianin sebagai Pewarna Sirup

Kadar antosianin sirup

Ekstrak pewarna alami antosianin yang diperoleh dari perlakuan terbaik, yakni etanol-asam sitrat 2%, diaplikasikan pada pembuatan sirup. Gambar 1 menunjukkan bahwa setelah penyimpanan 15 hari terjadi penurunan kadar antosianin 37,5% dari semula 0,15 mg/ml menjadi 0,09 mg/ml ekstrak. Angka ini meningkat menjadi 83,4% setelah 40 hari penyimpanan (0,03 mg/ml ekstrak). Penyebabnya adalah terjadinya kerusakan antosianin akibat terpapar cahaya, terutama sinar UV, karena penyimpanan sirup dilakukan dalam botol transparan seperti lazimnya botol sirup komersial. Pada kondisi terang, cahaya yang memancarkan energi dapat diabsorpsi oleh molekul antosianin sehingga mendorong terjadinya reaksi fotokimia yang merusak struktur antosianin (Budiarto 1991). Oleh karena itu, Harborne (1996) menyarankan penyimpanan larutan antosianin pada kondisi gelap. Pada kondisi asam, antosianin juga relatif lebih tahan terhadap cahaya (Anonim 2011). Laleh *et al.* (2006) mengamati terjadinya kerusakan antosianin 26,4–96,6% pada ekstrak tiga jenis *berberry* yang disimpan selama 84 hari pada kondisi terang/cahaya dengan suhu 25°C dan pH 2, relatif lebih kecil kerusakannya (21,1–75,2%) saat disimpan pada kondisi gelap.

Penurunan kadar antosianin dipacu oleh kondisi penyimpanan pada suhu ruang (25±1 °C). Menurut Winarno dan Laksmi (1973), penyimpanan pada suhu 1 °C tidak menyebabkan terjadinya perubahan pada antosianin selama 6 bulan, namun apabila disimpan pada suhu kamar atau lebih, terjadinya perubahan semakin cepat. Fenomena

yang sama juga dilaporkan oleh Mukhsin (2007) pada ekstrak dedak sorgum yang tingkat kerusakan antosianinnya 51,0% pada penyimpanan dengan suhu 10 °C setelah 10 hari, namun pada suhu 25 °C tingkat kerusakannya telah mencapai 81,1%. Tingkat kerusakan antosianin tersebut relatif lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian ini (83,4% selama 40 hari). Hal ini dapat disebabkan oleh lebih tahannya antosianin yang berasal dari ubijalar terhadap perubahan suhu dibandingkan dengan antosianin yang berasal dari sorgum.



Gambar 1. Kadar antosianin sirup selama 40 hari penyimpanan.

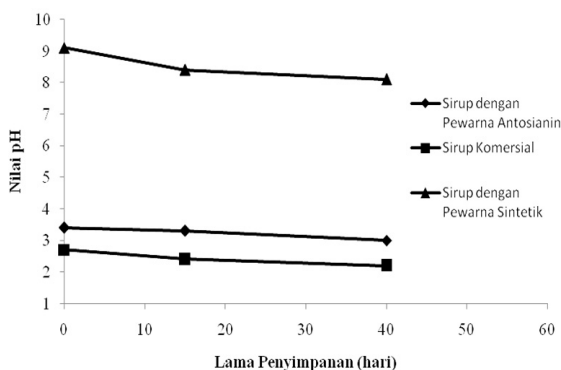
Degradasi antosianin dalam sirup juga dapat disebabkan oleh senyawa lain, terutama gula yang dapat mempengaruhi struktur antosianin. Parley (2005) melaporkan bahwa gula dapat mempercepat degradasi antosianin karena produk turunan/hasil degradasi gula yang terbentuk pada saat gula dan asam dalam sirup dipanaskan secara bersamaan, yakni furfural dan 5-hidroksimetil-furfural dapat berkondensasi dengan antosianin dan menghasilkan warna coklat.

pH sirup

Selama penyimpanan, terjadi penurunan pH sirup dari 3,4 di awal penyimpanan menjadi 3,3 dan 3,0 masing-masing setelah 15 dan 40 hari (Gambar 2). Pengamatan secara visual menunjukkan adanya pertumbuhan mikrobia di bagian atas permukaan sirup. Hal ini dapat terjadi karena proses pembotolan sirup hanya dengan pasteurisasi pada suhu 100°C selama 15 menit, sehingga tidak semua mikroba, terutama spora dapat dimatikan dengan proses tersebut. Oleh karena itu, penurunan pH sirup diduga berkaitan dengan aktivitas mikrobia, terutama bakteri pembentuk asam yang dapat tumbuh dan berkembang pada kondisi pH asam. Bakteri ini menghasilkan asam laktat atau asam asetat sebagai hasil akhir fermentasi gula. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Khuzaini (2003) pada penyimpanan selai apel dengan pewarna antosianin dari kulit rambutan yang mengalami penurunan pH dari 3,3 menjadi 2,9 selama 14 hari penyimpanan. Jenis bakteri pembentuk asam yang dideteksi dalam penelitian tersebut diantaranya *Bacillus thermoacidurans*.

Perbedaan antara sirup yang diberi pewarna antosianin dengan sirup komersial dan sirup yang diberi pewarna sintetis, pH lebih tinggi (9,1) diperoleh pada sirup yang diberi pewarna sintetis (Gambar 3). Pada pembuatan sirup ini tidak dilakukan penambahan

asam sitrat sehingga pH-nya cenderung basa. Sementara itu, sirup dengan pewarna alami antosianin mengandung asam sitrat pada ekstraknya dan sirup komersial juga mengandung asam sitrat dilihat dari komposisi yang tercantum pada label kemasannya sehingga pH-nya rendah. Selama penyimpanan terjadi penurunan pH pada ketiga jenis sirup, namun sirup komersial menunjukkan tingkat penurunan lebih kecil (Gambar 2). Hal ini berkaitan dengan nilai pH-nya yang lebih rendah (<3) dan proses sterilisasi yang dilakukan oleh industri pengolah penggunaan bahan pengawet, sehingga peluang untuk berkembangnya mikrobia relatif kecil.



Gambar 2. pH sirup dengan pewarna alami antosianin, pewarna sintetis, dan sirup komersial setelah disimpan selama 40 hari.

Warna sirup

Selama penyimpanan 40 hari, terjadi kenaikan tingkat kecerahan sirup (nilai L*), penurunan warna merah (nilai a*) dan warna kuning (b*). Hal ini menunjukkan bahwa selama penyimpanan terjadi penurunan intensitas warna ungu, merah, dan kuning pada sirup yang disebabkan oleh degradasi pigmen antosianin.

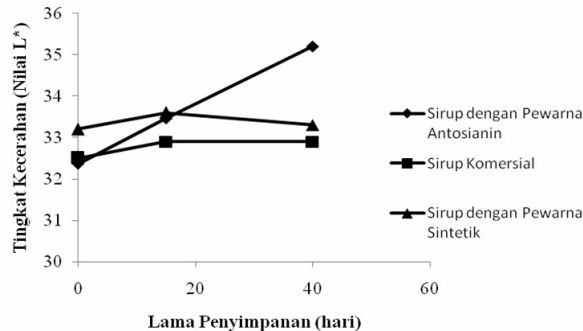
Tabel 4. Tingkat kecerahan (L*), warna (a*) dan (b*) sirup dengan pewarna/ekstrak antosianin selama penyimpanan

Lama Penyimpanan (hari)	L*	a*	b*
0	32,37	8,40	6,73
15	33,47	7,40	6,47
40	35,20	6,67	5,33

Keterangan L*, a* dan b* sama seperti pada Tabel 1 dan 3.

Sirup yang menggunakan ekstrak antosianin mengalami perubahan warna menjadi lebih cerah/pucat selama penyimpanan, sedangkan sirup komersial dan sirup dengan pewarna sintetis warnanya relatif stabil (Gambar 3). Pewarna alami antosianin cenderung tidak stabil selama penyimpanan dibanding pewarna sintetis yang digunakan pada kedua sirup tersebut. Menurut Fardiaz (1987), pewarna alami memiliki keterbatasan dibanding pewarna sintetis, diantaranya stabilitas pigmen rendah, keseragaman warna kurang baik dan spektrum warna lebih sempit. Hong dan Wrolstad (1990) dalam Laleh *et al.* (2006) juga melaporkan bahwa pewarna sintesis memiliki daya

tahan dan stabilitas lebih tinggi terhadap oksidasi, perubahan suhu, pH dan faktor lainnya.



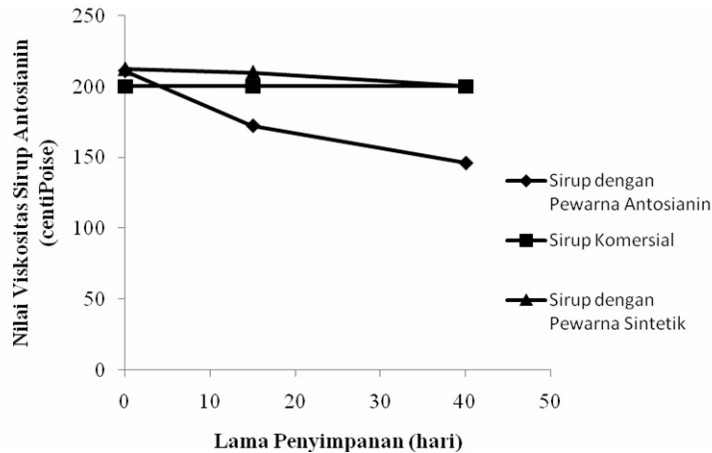
Gambar 3. Tingkat kecerahan warna (L^*) sirup dengan pewarna antosianin, pewarna sintesis dan sirup komersial setelah disimpan selama 40 hari.

Kekentalan (viskositas) sirup

Selama penyimpanan terjadi penurunan viskositas sirup dari semula 211,3 cps menjadi 172,5 cps dan 146,3 cps setelah 15 hari dan 40 hari (Gambar 4). Hal ini disebabkan oleh penurunan konsentrasi gula akibat terjadinya reaksi antara gula sukrosa dengan antosianin dalam sirup. Menurut Parley (2005), sukrosa dapat berkondensasi dengan antosianin yang menyebabkan degradasi antosianin. Penurunan konsentrasi gula juga dapat disebabkan oleh pemanfaatan gula sebagai nutrisi oleh mikrobia yang tumbuh dalam sirup selama penyimpanan. Menurut Fennema (1996), terjadi hubungan langsung nonlinier antara konsentrasi larutan dan viskositas pada suhu tertentu. Viskositas sangat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan, semakin tinggi konsentrasi semakin kental larutan.

Penurunan viskositas pada sirup juga dapat disebabkan oleh inversi sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa yang dipengaruhi oleh suhu pemanasan. Menurut Faridah (2008), semakin tinggi suhu pemanasan sukrosa dalam air semakin tinggi pula persentase gula invert yang terbentuk. Pada suhu 20 °C, misalnya, terbentuk 72% gula invert, namun pada suhu 30 °C dapat mencapai 80%. Inversi sukrosa juga dipacu oleh kondisi asam (Fennema 1996). Oleh karena itu, pada pembuatan kembang gula dan coklat digunakan kalsium tartrat untuk mengurangi terjadinya inversi sukrosa.

Selama penyimpanan, hanya sirup dengan pewarna antosianin yang mengalami penurunan viskositas, sedangkan sirup komersial dan sirup dengan pewarna sintesis relatif tetap (Gambar 4). Diduga, sirup komersial diberi tambahan bahan pengental dan penstabil sehingga dapat mempertahankan kekentalan sirup selama penyimpanan. Sementara sirup dengan pewarna sintesis, kekentalannya relatif tetap karena hanya terdiri dari gula sukrosa dan pewarna sintesis serta kondisi pH yang relatif tinggi (9,1), sehingga perubahan viskositas dan kadar gula relatif lebih kecil dibanding sirup dengan pewarna alami antosianin.



Gambar 4. Viskositas sirup dengan pewarna antosianin, pewarna sintetis, dan sirup komersial setelah disimpan selama 40 hari.

Sifat Sensoris Sirup

Pengujian sifat sensoris dilakukan pada sirup yang baru diolah, bukan pada sirup yang telah disimpan selama 40 hari. Hasil pengujian menunjukkan, panelis mengamati adanya sedikit perbedaan warna antara sirup yang diberi pewarna/ekstrak antosianin dengan pewarna sintetis. Secara visual, sirup dengan pewarna alami antosianin berwarna merah keunguan, sedangkan sirup dengan pewarna sintetis *strawberry* berwarna merah tua. Sirup komersial tidak diikuti dalam pengujian karena tidak diketahui konsentrasi pewarna yang digunakan.

Sirup komersial dan sirup dengan pewarna sintetis *strawberry* disukai warnanya, sedangkan sirup dengan pewarna antosianin tingkat kesukaannya netral (Tabel 5). Hal ini disebabkan warna sirup dengan pewarna antosianin tidak semerah kedua jenis sirup tersebut. Menurut Fardiaz *et al.* (1987), pewarna alami mempunyai konsentrasi pigmen rendah yang menyebabkan kemampuan pewarnaan yang rendah pula. Untuk mengatasinya dapat dilakukan dengan menambah konsentrasi pewarna alami. Pada penelitian ini konsentrasi pewarna/ekstrak antosianin telah disesuaikan dengan intensitas pewarna sintetis, namun karena warna dasar kedua jenis pewarna tersebut tidak persis sama, relatif sulit untuk membuat warna sirupnya sama.

Tabel 5. Hasil uji kesukaan terhadap aroma, rasa dan kekentalan sirup

Produk	Warna	Aroma	Rasa	Kekentalan	Total skor
Kontrol	6,0 (suka)	5,0 (agak suka)	4,8 (agak suka)	5,6 (suka)	20,4
Produk A	4,3 (netral)	4,4 (netral)	5,4 (agak suka)	5,4 (agak suka)	19,5
Produk B	5,5 (suka)	4,2 (netral)	4,8 (agak suka)	5,6 (suka)	20,1

Keterangan :

Kontrol : Sirup komersial rasa *strawberry*.

Produk A : Sirup dengan penambahan pewarna/ekstrak antosianin.

Produk B : Sirup dengan penambahan pewarna sintetis merah *strawberry*.

Skor kesukaan dari 1 (sangat tidak suka) sampai 7 (sangat suka)

Pada proses pembuatan sirup dengan pewarna antosianin dan pewarna sintetis tidak ditambahkan bahan pemberi aroma (*essence*) agar tidak mempengaruhi penilaian saat uji organoleptik. Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa sirup komersial rasa *strawberry* paling disukai aromanya dibanding kedua sirup lainnya (Tabel 5). Sirup komersial diberi tambahan aroma buah *strawberry* yang dapat dilihat pada label kemasannya. Sementara sirup dengan pewarna antosianin dan sintetis tidak diberi tambahan aroma, kecuali aroma asli bahan, yakni gula yang mengalami karamelisasi pada saat pemanasan sehingga sirup komersial lebih disukai oleh panelis. Tingkat kesukaan terhadap aroma sirup dengan diberi pewarna antosianin dan sintetis relatif sama (netral), artinya pewarna alami antosianin tidak memberikan aroma yang aneh atau asing pada sirup dibandingkan dengan pewarna sintetis.

Hasil uji kesukaan terhadap rasa menunjukkan bahwa ketiga sirup mempunyai skor yang relatif sama (agak suka) (Tabel 5). Hal ini menunjukkan bahwa panelis memiliki tingkat kesukaan terhadap rasa asam yang berbeda. Sirup komersial *strawberry* mempunyai rasa yang sangat asam (pada kemasan tercantum kandungan asam sitrat), sirup dengan penambahan pewarna antosianin rasanya agak asam (berasal dari asam sitrat 2% yang digunakan sebagai pelarut ekstrak), sedangkan sirup dengan pewarna sintetis sangat manis (tanpa penambahan asam). Hal ini juga mengindikasikan bahwa penerimaan terhadap rasa sirup tidak hanya ditentukan oleh rasa masam tetapi rasa keseluruhan sirup, termasuk rasa manis (gula). Dilihat dari skor penerimaan panelis terhadap rasa ketiga jenis sirup yang relatif rendah (agak suka), kemungkinan dapat disebabkan oleh sampel yang diberikan dalam bentuk kental yang belum dilarutkan dalam air sehingga terasa masih terlalu manis atau terlalu asam.

Sirup dengan penambahan pewarna antosianin dan pewarna sintetis dibuat dengan tingkat kekentalan mendekati sirup komersial rasa *strawberry* yang diukur dengan viskosimeter (200 cps). Oleh karena itu, ketiga jenis sirup menunjukkan skor kesukaan yang hampir sama terhadap tingkat kekentalannya, meskipun sirup dengan pewarna antosianin tampak paling kecil skornya (Tabel 5). Secara keseluruhan, skor tertinggi tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, rasa, dan kekentalan sirup tampak pada sirup komersial rasa *strawberry* (20,4), diikuti oleh sirup dengan pewarna sintetis (20,1) dan pewarna/ekstrak antosianin (19,5) (Tabel 5). Perbedaan skor tersebut relatif kecil, bahkan sama nilainya untuk ketiga jenis sirup jika dibulatkan tanpa desimal (20) dengan rata-rata kriteria agak suka (5). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak antosianin ubijalar ungu potensial diaplikasikan pada produk sirup. Intensitas warna produk yang dianggap kurang dapat diperbaiki dengan menambah konsentrasi ekstrak antosianin.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kombinasi pelarut etanol 70% dengan asam sitrat 2% efektif digunakan untuk ekstraksi antosianin ubijalar ungu klon MSU 03028-10 dengan kandungan antosianin 16,55 mg/ml ekstrak. Tingkat kecerahan (L^*) dan warna merah (a^*) ekstrak untuk semua perlakuan pelarut tidak berbeda dengan kadar antosianin berkisar antara 8,64–16,55 mg/ml ekstrak.
2. Ekstrak antosianin ubijalar ungu potensial diaplikasikan pada produk sirup karena tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa dan kekentalannya relatif sama dengan sirup dengan pewarna sintetis dan sirup komersial rasa *strawberry*.

3. Selama penyimpanan 40 hari pada suhu ruang, kestabilan warna sirup ekstrak antosianin mengalami penurunan dengan terjadinya penurunan kadar antosianin sebesar 83,4%, perubahan warna menjadi lebih terang/pucat, penurunan pH dan viskositas sirup.
4. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan jenis pelarut yang efektif mempertahankan kestabilan warna ekstrak antosianin dalam penyimpanan jika diaplikasi pada beragam produk pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Suprpto, SP, Riffi Trisnanto, mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang dan Niniek Wahyuni yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim]. 2011. Purple sweet potato color/natural food colorant. <http://www.alibaba.com/showroom/anthocyanins-food-color.html>. [12 Okt 2011].
- Antarlina SS. 1997. Karakteristik ubijalar sebagai bahan tepung dalam pembuatan kue cake. hlm. 188–204. Dalam Budijanto, S., F. Zakaria, R. Dewanti-Hariyadi, B. Satiawiharja (ed). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan Denpasar 16–17 Juli 1997*. PATPI-Menpangan RI.
- Bovell-Benjamin, AC. 2007. Sweet potato: A Review of its past, present, and future role in human nutrition. *Advanced in Food and Nut Res* 52:1–59.
- Budiarto H. 1991. Stabilitas antosianin buah manggis (*Garcinia mangostana*) dalam minuman berkarbonasi. (Skripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Cevallos-Casals BA, Cisneros-Zevallos LA. 2002. Bioactive and functional properties of purple sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). *Acta Horticulture*, 583:195–203.
- Damanhuri. 2005. Pewarisan antosianin dan tanggap klon tanaman ubijalar terhadap lingkungan tumbuh. (Disertasi). Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya. Malang.
- Eskin NAM. 1990. *Plant pigments, flavours and textures*. Academic Press. New York.
- Fardiaz S. 1987. Sifat mutagenik dan karsinogenik bahan makanan tambahan. hlm 96–104. Dalam S. Fardiaz, R. Dewanti dan S. Budijanto (ed). *Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi (Food Additives)*. Himpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Gabungan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia. PAU Pangan dan Gizi IPB Bogor.
- Fan GY, Han Z, Gu F. 2008. Composition and colour stability of anthocyanins extracted from fermented purple sweet potato culture. *LWT Food Science and Technol*, 41(8):1412–1416.
- Faridah A. 2008. *Patiseri untuk Sekolah Menengah Kejuruan Jilid 3*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Fennema OR. 1996. *Food Chemistry 3th Edition*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Ginting E, and JS Utomo. 2010. Anthocyanins and total phenolic contents of purple-fleshed sweet potato cultivars and their antioxidant activity. Paper presented at the International Conference on Neuraceutical and Functional Food in Denpasar, Bali on 12–15 th October, 2010. 11 pp.

- Ginting E. 2011. Retensi antosianin pada beberapa produk olahan ubijalar. hlm 560-569. Dalam A. Widjono, Hermanto, M.M Adie, Y. Prayogo, Suharsono, Sholikin, A.A. Rahmianna, N. Nugrahaeni, N. Saleh, A. Kaso, Subandi dan Marwoto (ed). Pros Seminar Nasional Akselerasi Inovasi Teknologi untuk Mendukung Peningkatan Produksi Aneka Kacang dan Umbi. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Giusti MM, Wrolstad RE. 2001. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. John Wiley & Sons Inc. Available on <http://www.does.org/masterli/facsample.htm> [9 Jun 2004].
- Giusti MM, Wrolstad RE. 2003. Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. *Biochem Engin J* 14(3):217–225.
- Harborne JB, 1996. Metode Fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. ITB. Bandung
- Khuzaini A. 2003. Aplikasi pewarna alami dari kulit rambutan (*Nephelium lappaceyum*) varietas Binjai pada produk jam apel: Kajian warna botol pengemas dan lama penyimpanan terhadap kestabilan warnanya. (Skripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Kusumawardani LS. 2008. Pengaruh pengolahan tepung terhadap sifat fisik-kimia serta retensi β -karoten pada ubijalar oranye dan antosianin pada ubijalar ungu. (Skripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fak. Tek. Pertanian Univ. Brawijaya. Malang.
- Laleh GH, Frydoonfar H, Heidary R, Jamesi R, Zare S. 2006. The effect of light, temperature, pH, species on stability of anthocyanin pigments in four berberies species. *Pakistan J of Nut.* 5(1):90–92.
- Lestario LN, Hastuti P, Rahardjo S, Tranggono. 2005. Sifat antioksidatif ekstrak buah duwet (*Syzygium cumini*). *Agritech*, 25(1):24–31.
- Maga JA, Tu AT. 1994. Food additive toxicology. Marcel Dekker, Inc. New York
- Mukhsin M. 2007. Ekstraksi antosianin kasar dari dedak sorgum lokal varietas Coklat sebagai pewarna alami (Kajian suhu dan lama ekstraksi serta uji stabilitasnya). (Skripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Odake K. 1998. Characteristics of food color pigments derived from Ayamurasaki. p. 303–309. In D.R. Labonte, M. Yamashita and H. Mochida (eds). Proc. of Internat. Workshop on Sweet Potato Production System toward the 21st Century in Miyakonojo, Japan on 9–10 th December 1997.
- Parley. 2005. Anthocyanins and their chemistry in wine. <http://www.thewinefly.com/theses/copigs.doc>. [5 Sep 2008]
- Sibuea P. 2004. Antioksidan, senyawa ajaib penangkal penuaan dini <http://www.Sinarharapan.co.id/ipetek/kesehatan/2004/0130/kes2.html>. [28 Jul 2008].
- Suda I, Oki T., Masuda M, Kobayashi M, Nishiba Y, Furuta S. 2003. Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods. *JARQ* 37(3):167–173.
- Vargas FC and Lopes OP . 2003. Natural colorant and nutraceutical uses. CRC Press. London.
- Wikipedia. 2008. Asam Sitrat. http://id.wikipedia.org/wiki/Asam_sitrat. [15 Juli 2008].
- Winarno FG, S Laksmi. 1973. Pigmen dan Pengolahan Pangan. Departemen THP-IPB. Bogor.
- Yamakawa O, M Yashimoto. 2002. Sweetpotato as food material with physiological functions. *Acta Horticult*, 583:179–185.