

EKSTRAKSI DAN STABILITAS ANTOSIANIN DARI KULIT BUAH DUWET (*Syzygium cumini*)

[Extraction and Stability of Anthocyanins From Jambolan (*Syzygium cumini*) Skins]

Puspita Sari ¹⁾, Fitriyah Agustina ²⁾, Mukhamad Komar ²⁾, Unus¹⁾, Mukhamad Fauzi ¹⁾,
dan Triana Lindriati ¹⁾

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP – Universitas Jember

²⁾ Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP – Universitas Jember

Diterima 18 Januari 2005 / Disetujui 18 Juli 2005

ABSTRACT

Anthocyanins were extracted from jambolan skins using neutral solvents e.i water, ethanol, isopropanol, water : ethanol (1 : 1), water : isopropanol (1 : 1), ethanol : isopropanol (1 : 1), and water : ethanol : isopropanol (1 : 1 : 1) at 5 and 27°C. The stability of the anthocyanins was as affected by pH, heat, oxidator, and light was investigated. The extraction using combination of water and isopropanol at 27°C showed the highest total yield, i.e. 71.54 % (db). Furthermore, the highest anthocyanin concentration and yield were obtained in the extracts using combination of water and ethanol at 27°C i.e. 10 007.03 mg/L (db) and 2.78 % (db), respectively. At low pH, the pigment extracts showed high stability; and gradually decreased and lost colour when the pH was increased. The greatest colour intensity (red) was obtained at pHs values less than 3.5. The anthocyanins were relatively stable during heating at temperature of 40 dan 60°C in which more than 80% of pigment could be maintained for 4 hours of heating. Heating at high temperatures (80 and 100°C) decreased the colour stability of more than 80%. Presence of oxidator H₂O₂ reduced the stability up to 73.52%. The UV and fluoresescent light exposure for 7 days also reduced the stability by 11.47% and 10.62%, respectively.

Key words: Anthocyanin, jambolan skin, extraction, pigment stability

PENDAHULUAN

Buah duwet (*Syzygium cumini*) merupakan salah satu buah yang berpotensi sebagai sumber bahan pewarna alami untuk produk pangan. Kenampakan kulit buah duwet masak berwarna ungu kehitaman menunjukkan adanya kandungan antosianin. Menurut Bridle dan Timberlake (1997); Elbe dan Schwartz (1996); Francis (1989), antosianin dapat memberikan warna merah, violet, ungu, dan biru pada daun, bunga, buah, dan sayur. Lebih lanjut disebutkan dalam Anonim (2001), buah duwet mengandung antosianin yaitu sianidin, petunidin, dan malvidin ramno-glikosida.

Untuk keperluan pewarnaan produk pangan maka ekstraksi antosianin pada kulit buah duwet harus dilakukan dengan metode ekstraksi yang sesuai sehingga dapat dihasilkan rendemen yang tinggi. Metode ekstraksi antosianin telah banyak dikembangkan, antara lain dengan perlakuan asam menggunakan asam organik atau anorganik.

Pada penelitian ini dipilih pelarut netral yang tidak toksik dengan tujuan: a) tidak menimbulkan efek negatif bagi kesehatan bila nantinya diaplikasikan pada produk pangan, b) memudahkan dalam produksi dan aplikasi bahan pewarna alami, serta c) mencegah terjadinya hidrolisis (parsial atau total) pada antosianin

yang terasilasi. Pemilihan pelarut netral didasarkan pada penelitian Revilla et al., (1998) yang membandingkan beberapa prosedur ekstraksi antosianin pada anggur merah dengan menggunakan pelarut yang diasamkan dan netral. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan pelarut yang mengandung 1 % HCl 12 N untuk ekstraksi antosianin anggur merah menghasilkan hidrolisis parsial dari malvidin 3-O-asetilglukosida sehingga hal ini dapat mengubah kandungan antosianin dalam ekstrak. Penggunaan pelarut netral cukup efisien digunakan untuk mengekstrak antosianin anggur merah.

Untuk penggunaan ekstrak antosianin kulit buah duwet dalam pada pangan, maka perlu diketahui stabilitasnya selama pengolahan dan penyimpanan. Stabilitas antosianin terutama dipengaruhi oleh pH, suhu, cahaya, oksigen, asam askorbat, enzim, ion logam, gula, dan kopigmentasi. Umumnya antosianin lebih stabil dalam kondisi asam, media bebas oksigen, di dalam kondisi suhu dingin dan gelap (Nollet, 1996; Francis, 1989; Elbe dan Schwartz, 1996)

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan metode ekstraksi yang menghasilkan rendemen antosianin tinggi dan mengetahui stabilitas antosianin yang diekstrak dari kulit buah duwet.

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan utama adalah buah duwet yang dipetik dari pohon yang tumbuh di hutan Bondowoso, Jawa Timur. Bahan kimia yang digunakan yaitu etanol, isopropanol, potasium klorida, sodium asetat, HCl, dan H₂O₂ (berspesifikasi pro analysis dari Merck, Jerman). Alat yang digunakan adalah alat-alat gelas, neraca, waring blender, pengering beku, stirer, sentrifuse, penyaring vakum, rotary vakum evaporator, vortek, water bath, pH-meter, lampu UV, lampu neon, termometer, mikropipet, dan spektrofotometer.

Ekstraksi antosianin

Buah duwet segar diambil kulitnya dengan cara dikupas menggunakan pisau stainless steel. Kulit buah duwet (kadar air 85.08 %) diblansir selama 2 menit untuk menginaktivkan enzim polifenol oksidase. Kulit buah duwet dicecilkan ukurannya dengan cara diblender kemudian dikeringkan dengan pengering beku (*freeze drier*). Sampel kering (kadar air 10.47 %) sebanyak 9 gram diekstrak menggunakan pelarut (100 ml) selama 60 menit dengan cara diaduk (stirer). Adapun perlakuan ekstraksi terdiri dari jenis pelarut dan suhu. Pelarut yang digunakan meliputi air, etanol, isopropanol, air : etanol (1 : 1), air : isopropanol (1 : 1), etanol : isopropanol (1 : 1), dan air : etanol : isopropanol (1 : 1 : 1), sedangkan suhu ekstraksi dilakukan pada suhu dingin (5°C) dan suhu kamar (27°C). Setelah ekstraksi selesai, kemudian ekstrak disentrifuse untuk memisahkan filtrat dan residu. Filtrat dituang ke dalam erlenmeyer dan residu diekstrak kembali dengan cara yang sama. Ekstraksi dilakukan sebanyak 3 kali sampai diperoleh warna filtrat bening yang menandakan antosianin sudah terekstrak semua. Filtrat yang dihasilkan dari 3 kali ekstraksi digabung dan disaring dengan penyaring vakum. Filtrat dievaporasi dengan vakum rotary evaporator pada suhu 40°C sampai volume filtrat sekitar 25 ml, kemudian dikeringkan dengan pengering beku. Ekstrak kering dianalisa total rendemen, konsentrasi antosianin, dan rendemen antosianin. Ekstraksi yang menghasilkan rendemen antosianin tertinggi dipilih untuk pengujian kestabilan antosianin kulit buah duwet yang meliputi stabilitas terhadap pH, suhu, oksidator, dan sinar.

Analisis

Total rendemen

Total rendemen dihitung dalam persen sebagai berat ekstrak kering dibagi berat kulit buah duwet kering.

Konsentrasi antosianin

Konsentrasi antosianin diukur berdasarkan metode *pH-differential* (Prior et al., 1998; Giusti dan

Wrolstad, 2000). Ekstrak kering dilarutkan dalam pelarut yang digunakan untuk ekstraksi dan ditera sampai volume 25 ml. Sebanyak masing-masing 0.05 ml sampel dimasukkan ke dalam 2 buah tabung reaksi. Tabung reaksi pertama ditambah larutan buffer potasium klorida (0.025 M) pH 1 sebanyak 4.95 ml dan tabung reaksi kedua ditambahkan larutan buffer sodium asetat (0.4 M) pH 4.5 sebanyak 4.95 ml. Pengaturan pH dalam pembuatan buffer potasium klorida dan sodium asetat menggunakan HCl pekat. Absorbansi dari kedua perlakuan pH diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm dan 700 nm setelah didiamkan selama 15 menit. Nilai absorbansi dihitung dengan rumus : $A = [(A_{520} - A_{700})_{pH 1} - (A_{520} - A_{700})_{pH 4.5}]$. Konsentrasi antosianin dihitung sebagai sianidin-3-glikosida menggunakan koefisien ekstingsi molar sebesar 29 600 L cm⁻¹ dan berat molekul sebesar 448.8. Konsentrasi antosianin (mg/L) = $(A \times BM \times FP \times 1000) / (\epsilon \times l)$, dimana A adalah absorbansi, BM adalah berat molekul (448.8), FP adalah faktor pengenceran (5 ml / 0.05 ml), dan ϵ adalah koefisien ekstingsi molar (29 600 L cm⁻¹).

Rendemen antosianin

Rendemen antosianin dihitung dalam persen sebagai konsentrasi antosianin dibagi dengan konsentrasi kulit buah duwet kering (Metriva, 1995).

Stabilitas terhadap pH

Untuk menguji stabilitas terhadap pH (0.5-5) digunakan larutan buffer potasium klorida (0.025 M) dan buffer sodium asetat (0.4 M). Pengaturan pH menggunakan HCl pekat. Ekstrak pekat antosianin kulit buah duwet sebanyak 15 µl ditambahkan ke dalam tabung reaksi yang telah diisi larutan buffer dari pH 0.5 sampai pH 5 sebanyak masing-masing 5 ml dan didiamkan selama 15 menit. Perubahan nilai absorbansi akibat perlakuan pH diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum (λ_{max}) pigmen antosianin kulit buah duwet.

Stabilitas terhadap suhu

Ekstrak pekat antosianin kulit buah duwet sebanyak 250 µl ditambahkan kedalam erlenmeyer yang berisi 40 ml larutan buffer potasium klorida (0.025 M) pH 1 kemudian diaduk dengan stirer hingga homogen. Campuran larutan dimasukkan ke dalam botol gelap dan diinkubasi pada suhu 40, 60, 80, dan 100°C selama 4 jam dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm setiap interval waktu 30 menit.

Stabilitas terhadap oksidator

Ekstrak pekat antosianin kulit buah duwet sebanyak 200 µl dan 0.25 ml H₂O₂ 1 % berturut-turut ditambahkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 30 ml

larutan buffer potasium klorida (0.025 M) pH 1, kemudian diaduk dengan stirer hingga homogen. Campuran larutan dimasukkan ke dalam botol gelap dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm pada setiap waktu kontak 0, 3, 6, 9, dan 12 jam.

Stabilitas terhadap sinar

Ekstrak pekat antosianin kulit buah duwet sebanyak 200 µl ditambahkan dalam erlenmeyer yang berisi 30 ml larutan buffer potasium klorida (0.025 M) pH 1. Campuran larutan dimasukkan dalam botol bening dan disinari dengan sinar UV dan lampu neon (11 watt) dalam kotak gelap selama 7 hari. Pengukuran absorbansi dilakukan setiap hari dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm.

Penentuan stabilitas pigmen antosianin

Stabilitas pigmen antosianin dinyatakan sebagai % etensi warna yang dihitung menggunakan rumus : $B/A \times 100 \%$, dimana A adalah nilai absorbansi sebelum perlakuan dan B adalah nilai absorbansi setelah perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi antosianin

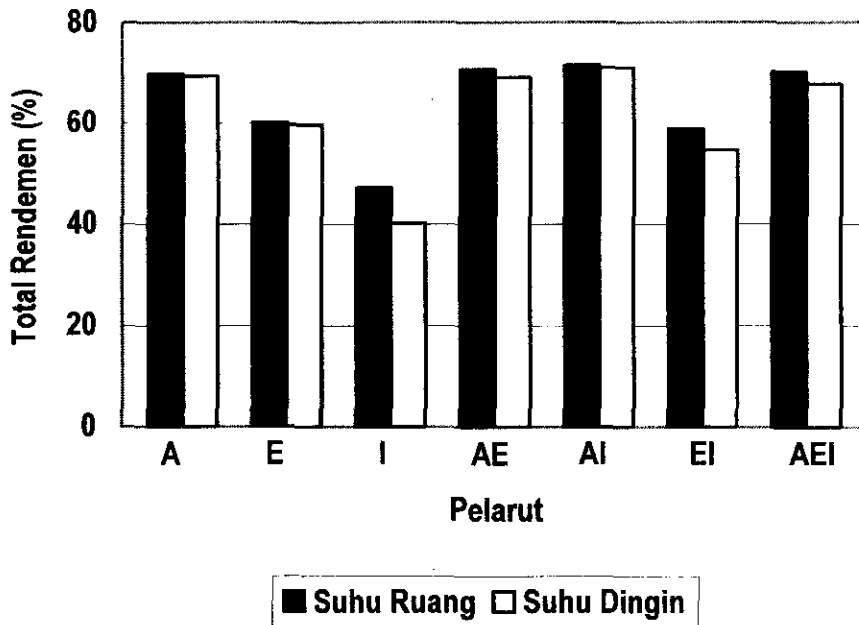
Total rendemen

Total rendemen menunjukkan kandungan dari semua zat-zat yang terkandung dalam kulit buah duwet yang mampu terekstrak oleh pelarut seperti lemak, protein, karbohidrat, serat, abu, vitamin, fenol, tanin, dan zat-zat lainnya termasuk juga antosianin.

Hasil penelitian diperoleh nilai total rendemen tertinggi sebesar 71.54 % pada ekstraksi dengan menggunakan pelarut kombinasi air dan isopropanol pada suhu ruang, sedangkan total rendemen terendah diperoleh pada ekstraksi dengan menggunakan pelarut isopropanol pada suhu dingin sebesar 40.25 %. Pada ekstraksi menggunakan pelarut air, air : etanol, air : isopropanol, dan air : etanol : isopropanol menunjukkan nilai total rendemen yang hampir sama pada kisaran nilai 69 – 71 % (Gambar 1).

Konsentrasi antosianin

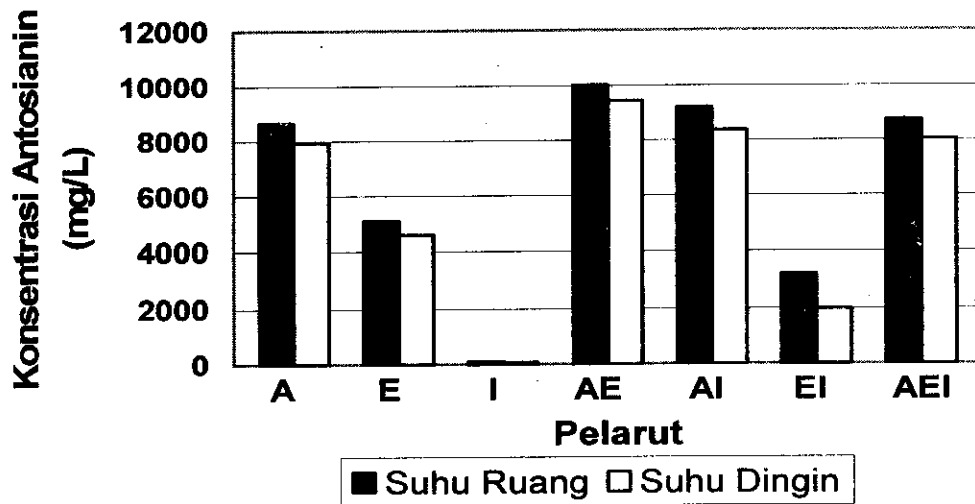
Konsentrasi antosianin dalam kulit buah duwet pada berbagai jenis pelarut dan suhu ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan:

A = air, E = etanol, I = isopropanol, AE = air:etanol, AI = air:isopropanol, EI = etanol:isopropanol, AEI = air:etanol:isopropanol

Gambar 1. Pengaruh jenis pelarut dan kondisi suhu selama ekstraksi terhadap total rendemen



Gambar 2. Pengaruh jenis pelarut dan kondisi suhu selama ekstraksi terhadap konsentrasi antosianin

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi antosianin tertinggi terdapat pada ekstraksi dengan menggunakan pelarut kombinasi air dan etanol pada suhu ruang yaitu sebesar 10 007.03 mg/L, diikuti dengan pelarut kombinasi air : isopropanol, air : etanol : isopropanol, dan air. Penelitian Saati et al., (2002) juga mendapatkan hasil yang sama, dimana ekstraksi antosianin pada bunga pacar air (*Impatiens balsamina Linn*) dengan menggunakan pelarut etanol (95 %) yang ditambah aquades dan HCl 1 N (5 : 4 : 1) menunjukkan kadar antosianin tertinggi (5.35 mg/100 ml), diikuti dengan ekstraksi menggunakan pelarut campuran isopropanol dan air yang diasamkan dengan HCl 1 N (5.08 mg/100 ml). Kadar antosianin terendah pada bunga pacar air didapatkan pada diekstraksi dengan menggunakan pelarut ah aquades dan HCl 1 N (4.27 mg/100 ml).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan pelarut air dan pelarut yang dikombinasikan dengan air menunjukkan konsentrasi antosianin yang lebih tinggi dibandingkan ekstraksi dengan pelarut etanol, isopropanol, dan kombinasi etanol-isopropanol. Hal ini dikarenakan dengan adanya kombinasi dengan pelarut air dapat meningkatkan polaritas. Sifat kepolaran pelarut berpengaruh pada konsentrasi antosianin yang terekstrak. Semakin polar pelarut maka konsentrasi antosianin semakin tinggi dan sebaliknya. Menurut Bridle dan Timberlake (1997), antosianin merupakan pewarna alami yang berasal dari famili flavonoid yang larut dalam air (*water soluble*). Di dalam tumbuhan, antosianin selalu terdapat sebagai glikosida (Robinson, 1991). Sebagai glikosida, antosianin larut dalam air, tetapi setelah mengalami

hidrolisis maka bentuk non glikosidanya (antosianidin) kurang larut dalam air (Wijaya et al., 2001). Pada ekstraksi menggunakan pelarut isopropanol diperoleh konsentrasi antosianin terendah, karena isopropanol termasuk dalam pelarut agak non polar sehingga isopropanol kurang mampu melarutkan antosianin.

Untuk mengetahui pengaruh suhu selama ekstraksi terhadap konsentrasi antosianin maka dilakukan ekstraksi pada suhu dingin (5°C) dan ruang (27°C). Perbedaan suhu ekstraksi dapat mengakibatkan perbedaan kecepatan kelarutan komponen dalam kulit buah duwet dan kemudahan antosianin teroksidasi. Pada Gambar 1 dan 2 terlihat bahwa ekstraksi pada suhu ruang menghasilkan total rendemen dan konsentrasi antosianin lebih tinggi dibandingkan dengan ekstraksi pada suhu dingin. Hal ini disebabkan pada suhu dingin kecepatan terlarutnya komponen-komponen dalam kulit buah duwet termasuk antosianin tidak secepat pada suhu kamar. Menurut Geankoplis (1983), semakin tinggi suhu ekstraksi maka kecepatan perpindahan massa dari solut ke solven akan semakin tinggi karena suhu mempengaruhi nilai koefisien transfer massa dari suatu komponen.

Rendemen antosianin

Nilai rendemen antosianin kulit buah duwet sangat kecil bila dibandingkan dengan total rendemen. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa rendemen antosianin tertinggi sebesar 2.78 % pada ekstraksi menggunakan pelarut kombinasi air dan etanol pada suhu ruang, sedangkan rendemen antosianin terendah ditunjukkan pada ekstraksi dengan menggunakan pelarut isopropanol pada suhu dingin sebesar 0.02 %.

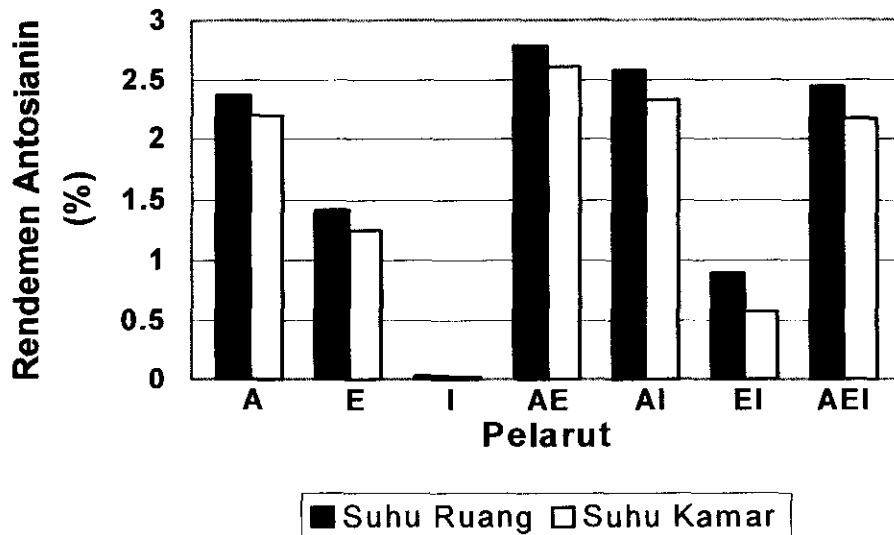
Nilai rendemen antosianin hasil penelitian ini sangat jauh berbeda dengan rendemen antosianin pada bunga pacar air dan kulit buah rambutan. Kisaran rata-rata rendemen antosianin pada bunga pacar air diperoleh sebesar 17.07 – 25.43 % (Saati, 2002) dan rendemen antosianin pada kulit buah rambutan berkisar antara 6.41 – 13.67 % (Wijaya et al., 2001).

Stabilitas warna antosianin

Stabilitas terhadap pH

Stabilitas warna antosianin kulit buah duwet terhadap pengaruh pH dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4 terlihat bahwa intensitas warna yang ditunjukkan oleh nilai absorbansi sangat dipengaruhi oleh nilai pH, semakin tinggi nilai pH maka intensitas warna merah semakin menurun. Nilai absorbansi mengalami penurunan secara tajam sampai pH 3.5, kemudian nilai absorbansi cenderung stabil sampai pH 5. Pada pH 3.5 – 5 terlihat nilai absorbansi sangat kecil yang menunjukkan warna merah antosianin semakin menghilang. Perubahan warna akibat pengaruh pH terjadi karena adanya degradasi warna dari antosianin yang disebabkan oleh kation flavilium yang berwarna merah menjadi basa karbinol dan akhirnya menjadi kalkon yang tidak berwarna. Pada pH rendah sebagian besar antosianin terdapat dalam bentuk kation flavilium

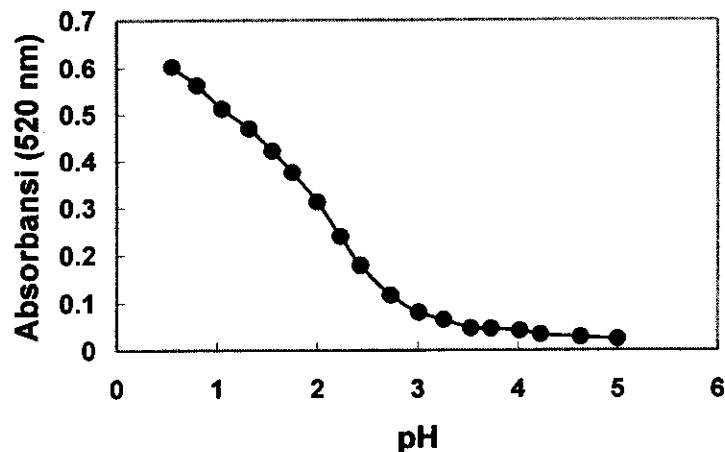
yang berwarna merah, sedangkan senyawa basa karbinol dan kalkon yang tidak berwarna relatif kecil jumlahnya. Semakin meningkatnya pH akan semakin banyak terbentuk senyawa basa karbinol dan kalkon yang menyebabkan tidak berwarna. Menurut Nollet (1996) dan Elbe dan Schwartz (1996), dalam medium cair, antosianin mengalami perubahan struktur (*reversible*) tergantung dari pH. Empat struktur antosianin yang terdapat dalam kondisi kesetimbangan adalah basa quinodal (biru), kation flavilium (merah), karbinol (tidak berwarna), dan kalkon (tidak berwarna). Pada media sangat asam (pH dibawah 2), kation flavilium yang berwarna merah mendominasi, sedangkan pada kondisi tingkat keasaman yang lemah, netral, dan basa maka karbinol dan basa quinodal mendominasi kation flavilium sehingga warna menjadi memudar (tidak berwarna) dan warna berubah dari merah ke biru. Shi dan Francis (1992) juga mengemukakan bahwa warna antosianin sangat sensitif kestabilannya terhadap beberapa faktor salah satunya dipengaruhi oleh kondisi pH. Di dalam larutan dengan pH rendah antara 1-4 (asam) pigmen antosianin akan berwarna merah atau semakin mendekati satu maka pigmen semakin stabil, sedangkan pada pH yang tinggi lebih dari 4 maka akan mulai terjadi perubahan warna sehingga antosianin menjadi tidak berwarna.



Keterangan:

A = air, E = etanol, I = isopropanol, AE = air:etanol, AI = air:isopropanol, EI = etanol:isopropanol, AEI = air:etanol:isopropanol

Gambar 3. Pengaruh jenis pelarut dan kondisi suhu selama ekstraksi terhadap rendemen antosianin



Gambar 4. Stabilitas warna antosianin kulit buah duwet terhadap pengaruh pH

Hasil yang sama juga ditunjukkan dari penelitian yang dilakukan Francis (1977) dalam Elbe dan Schwartz (1996) pada antosianin cranberry, dimana perubahan nilai pH dapat menyebabkan perubahan warna. Pada sekitar pH 1, antosianin cranberry menunjukkan intensitas warna paling bagus sedangkan pada pH 4,5, antosianin cranberry mendekati tidak berwarna (sedikit biru). Penelitian dari Wijaya et al., (2001) juga menyebutkan bahwa intensitas warna dari ekstrak pigmen kulit buah rambutan sangat dipengaruhi oleh nilai pH. Pada pH 3 dan 4 masih menampakkan peak maksimum, sedangkan pada pH 5 tidak terdapat peak maksimumnya yang menunjukkan hilangnya warna merah antosianin.

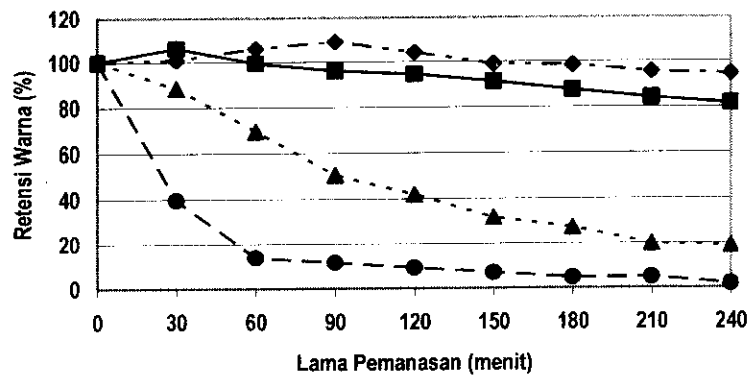
Stabilitas terhadap suhu

Untuk melihat stabilitas warna antosianin kulit buah duwet terhadap pengaruh suhu maka dilakukan pemanasan ekstrak antosianin pada suhu 40, 60, 80, dan 100°C selama 4 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan antosianin mengalami kerusakan dengan semakin meningkatnya suhu dan bertambahnya waktu pemanasan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya penurunan nilai retensi warna (%) (Gambar 5). Pada pemanasan suhu 40 dan 60°C (suhu medium), penurunan nilai retensi warna tidak terlalu besar dibandingkan pada pemanasan suhu 80 dan 100°C (suhu tinggi). Pada perlakuan pemanasan suhu 100°C mengalami penurunan nilai retensi warna yang paling tinggi hingga dibawah 20 % pada interval waktu 60 – 240 menit.

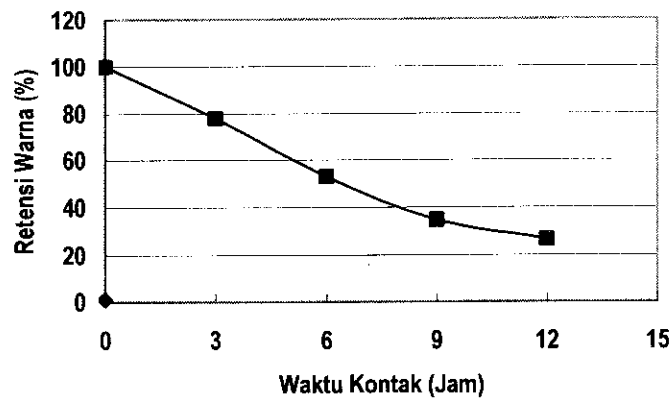
Hasil penelitian Hanum (2000) juga menunjukkan bahwa pemanasan pada suhu 100°C selama 8 jam secara terus menerus dapat menurunkan stabilitas antosianin dari katul beras ketan hitam.

Wijaya et al., (2001) juga melaporkan terjadinya penurunan nilai peak absorbansi dengan makin meningkatnya suhu yang digunakan. Hal ini menunjukkan stabilitas yang semakin menurun dengan semakin meningkatnya suhu pemanasan.

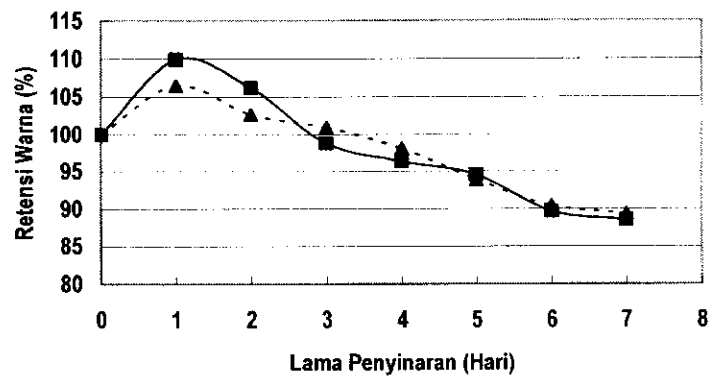
Antosianin sangat sensitif terhadap proses termal yang dapat menyebabkan kehilangan warna merah dan terjadinya peningkatan warna coklat sebagai hasil dari degradasi dan polimerisasi pigmen. Mekanisme pasti dari degradasi termal pada antosianin belum sepenuhnya dapat dijelaskan, tetapi kemungkinan degradasi warna dari antosianin disebabkan oleh berubahnya kation flavilium yang berwarna merah menjadi basa karbinol dan akhirnya menjadi kalkon yang tidak berwarna dan berakhir pada produk degradasi berwarna coklat. Menurut Elbe dan Schwartz (1996), panas mengubah kesetimbangan terhadap kalkon yang tidak berwarna. Brouillard (1982) juga mengemukakan bahwa temperatur tinggi mengubah kation flavilium ke formasi kalkon. Setelah cincin terbuka, degradasi berlanjut ke produk berwarna coklat. Penelitian dari Hrazdina (1971) dalam Francis (1989) menyebutkan bahwa kaumarin merupakan produk degradasi dari pigmen antosianin anggur. Lebih lanjut dijelaskan oleh Elbe dan Schwartz (1996), kaumarin adalah produk degradasi umum untuk antosianin dimana mekanismenya adalah kation flavilium pertama kali ditransformasikan ke basa quinodal kemudian ke beberapa struktur intermediat dan akhirnya ke derivatif kaumarin.



Gambar 5. Stabilitas warna antosianin kulit buah duwet terhadap pengaruh suhu dan lama pemanasan.
 ● = suhu 100°C, ▲ = suhu 80 °C, ■ = suhu 60 °C, ◆ = suhu 40 °C



Gambar 6. Stabilitas warna antosianin kulit buah duwet terhadap oksidator



Keterangan :
 ▲ = sinar lampu neon, ■ = sinar UV

Gambar 7. Stabilitas warna antosianin kulit buah duwet terhadap penyinaran

Penurunan warna pada perlakuan penyinaran diduga telah terjadi degradasi antosianin dimana energi yang dihasilkan dari penyinaran dapat menyebabkan terjadinya reaksi fotokimia yang merusak struktur antosianin. Dijelaskan oleh Markakis (1982) bahwa antosianin memiliki kecenderungan yang kuat mengabsorpsi sinar tampak dan energi radiasi sinar menyebabkan reaksi fotokimia pada spektrum tampak yang dapat merusak struktur antosianin sehingga mengakibatkan perubahan warna/kehilangan warna merah. Hanum (2000) juga menyatakan bahwa menurunnya stabilitas atau pemucatan warna karena sinar matahari dan sinar UV mungkin disebabkan oleh dekomposisi antosianin dari bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna) dan akhirnya membentuk alfa diketon yang berwarna coklat.

KESIMPULAN

Ekstraksi menggunakan pelarut kombinasi air dan isopropanol pada suhu ruang menghasilkan total rendemen tertinggi sebesar 71.54 % (bk). Konsentrasi dan rendemen antosianin tertinggi diperoleh pada ekstraksi menggunakan pelarut kombinasi air dan etanol pada suhu ruang berturut-turut sebesar 10 007.03 mg/L (bk) dan 2.78 % (bk).

Stabilitas antosianin sangat dipengaruhi oleh pH, suhu, oksidator, dan sinar. Pada kondisi tingkat keasaman tinggi, antosianin kulit buah duwet menunjukkan stabilitas yang tinggi dan sebaliknya pada tingkat keasaman rendah stabilitas menjadi menurun. Pada pemanasan suhu medium (40 dan 60°C) antosianin masih mampu mempertahankan stabilitas warna di atas 80 %, sedangkan pada suhu tinggi (80 dan 100°C) stabilitas warna menurun tajam hingga dibawah 20 % selama 4 jam pemanasan. Senyawa oksidator juga mampu menurunkan stabilitas warna sebesar 73.51 % selama 12 jam, sedangkan sinar mampu menurunkan stabilitas warna sebesar 9.97 % untuk sinar lampu neon dan 14.45 % untuk sinar UV selama penyinaran 7 hari.

Kondisi ekstraksi terbaik yang menghasilkan rendemen antosianin tertinggi (2.78%) yaitu ekstraksi dengan menggunakan pelarut kombinasi air dan etanol pada suhu ruang. Pada kondisi pH asam (< 3.5), suhu medium ($\leq 40^{\circ}\text{C}$), tanpa adanya sinar ataupun senyawa oksidator merupakan kondisi terbaik untuk dapat mempertahankan stabilitas antosianin kulit buah duwet.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.** 2001. Empat Sekawan Usir Diabetes. Trubus, No 34.
- Anonymous.** 2003. Food Colourants. http://www.agsci.ubc.ca/fnh/courses/food410/colour/3_24.htm. (3 Januari 2003).
- Brouillard, R.** 1982. Chemical Structure of Anthocyanins. Dalam P. Markakis. Anthocyanin as Food Colors. Academic Press, New York.
- Bridle, P and Timberlake, C. F.** 1997. Anthocyanins as natural food colours – selected aspects. Food Chemistry, 58 (1-2):103–109.
- Elbe, J. H dan Schwartz, S. J.** 1996. Colorants. Dalam O. R. Fennema. Food Chemistry. Marcel Dekker Inc., New York.
- Francis, F. J.** 1989. Food colorants : anthocyanins. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 28:273 – 314.
- Geankoplis, C. J.** 1983. Transport Processes and Unit Operation. Allyn and Dalcon Inc., Boston.
- Giusti, M. M. dan Wrolstad, R. E.** 2000. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. John Wiley and Sons, Inc. <http://www.does.org/masterii/facsample.htm>. (2 November 2002).
- Hanum, T.** 2000. Ekstraksi dan stabilitas zat pewarna alami dari katul beras ketan hitam (*Oryza sativa glutinosa*). Bul. Teknol. Dan Industri Pangan, Vol. XI (1):17 – 23.
- Markakis, P.** 1982. Anthocyanin as Food Additives. Dalam P. Markakis. Anthocyanin as Food Colors. Academic Press, New York.
- Metriva, M.** 1995. Mempelajari Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L*) Menggunakan Pelarut Metanol yang Diasamkan. Skripsi Fateta IPB, Bogor.
- Nollet, L. M. L.** 1996. Handbook of Food Analysis. Marcel Dekker Inc., New York.
- Prior, R. L., Cao, G., Martin, A., Sofic, E., McEwen, J., O'Brien, C., Lischner, N., Ehlenfeldt, M., Kalt, W., Krewer, G., and Mainland, C. M.** 1998. Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of *Vaccinium Species*. J. Agric. Food Chem., 46:2686-2693.
- Robinson, T.** 1991. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Terjemahan. ITB, Bandung.
- Revilla, E., Ryan, J., and Martin-Ortega, G.** 1998. Comparison of several procedures used for

- the extraction of anthocyanins from red grapes. *J. Agric. Food Chem.*, 46:4592-4597.
- Sutrisno, A. D. 1987.** Pembuatan dan Peningkatan Kualitas Pigmen Merah Alami yang Dihasilkan oleh *Monascus purpureus*. Dalam Risalah Seminar Bahan Tambahan Kimiawi. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Shi, Z., Lin, M., dan Francis, F. J. 1992.** Stability of anthocyanins from *Tradescantia pallida*. *J. Food Sci.*, 57 (3):758 – 760.
- Saati, E. A., Susanto, T., dan Yuniarta. 2002.** Ekstraksi dan identifikasi pigmen antosianin bunga pacar air (*Impatiens Balsanina* Linn.). Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Malang.
- Wijaya, L. S., Widjanarko, S. B., dan Susanto, T. 2001.** Ekstraksi dan karakterisasi pigmen dari kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*) var. binjai. *Biosain*, Vol. 1 No. 2:42 – 53.