

EKSTRAKSI PEWARNA ALAMI DARI BUAH ARBEN (*Rubus idaeus* Linn.) DAN APLIKASINYA PADA SISTEM PANGAN

[Extraction of Natural Colorant from Red Raspberry (*Rubus idaeus* Linn.)
and Its Application In Food System]

Tensiska, Een Sukarminah¹⁾ dan Dita Natalia²⁾

¹⁾ Staf Pengajar pada Jurusan Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian UNPAD

²⁾ Alumni Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian UNPAD

Diterima 12 Januari 2007 / Disetujui 19 Juli 2007

ABSTRACT

Red raspberry fruit has not been optimally utilized even though it contains anthocyanin pigment. The pigment can be used as a natural colorant which also function as antioxidant. The aim of this study was to determine the appropriate solvent for anthocyanin extraction from red raspberry fruit and its possibility for food colorant. The research was started with preliminary research to determine appropriate acidulants (citric, acetic and tartaric acid) with levels of 0,1 ;0,25 ;0,5 ;0,75 and 1 %. The main research was divided into three stages, which were: (1) to determine the appropriate solvent of extraction (aquadest, ethanol and etil acetat); (2) the best extract was determined its color stability in pH of 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 and (3) to examine the pigment solubility into some food system (aqua96 %dest, 25 % of acetic acid, 96 % of ethanol and coconut oil). The best extract also was examined its solubility in carbonated drink (pH of 3.69), pasteurized milk (pH of 6.49) and yogurt (pH of 2.6). The results showed that the extraction using aquadest with 0.75 % of tartaric acid resulted in the highest total anthocyanin and showed the best color intensity. This extract was stable at pH of 2 - 5 and its solubility was best in aqueous system with low pHs, thus it can be applied for aqueous product with low pHs.

Key words : red raspberry fruit, anthocyanin, food colorant, aquadest, pH

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini penggunaan bahan tambahan pangan khususnya pewarna banyak mendapat sorotan karena produsen pangan olahan terutama skala industri rumah tangga banyak menyalahgunakan pewarna yang sebenarnya bukan untuk pangan. Alasan utama penyalahgunaan tersebut adalah karena pewarna food grade harganya relatif mahal sehingga biaya produksi juga akan menjadi lebih mahal. Disamping itu beberapa pewarna sintetik pun ternyata tidak aman digunakan untuk pangan karena sifatnya yang toksik, bahkan beberapa diantaranya bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, perlu dicari sumber-sumber pewarna alami yang dapat digunakan dalam pengolahan pangan sehingga dihasilkan pewarna yang aman dengan harga relatif murah.

Salah satu pigmen yang dapat diekstrak dari sumber bahan alami adalah antosianin yang termasuk golongan senyawa flavonoid. Pigmen ini berperan terhadap timbulnya warna merah hingga biru pada beberapa bunga, buah dan daun (Andersen dan Bernard, 2001).

Menurut Burdock (1997), salah satu contoh pigmen antosianin yang sudah digunakan sebagai bahan pewarna pangan adalah *enociania* yang diperoleh dari

ekstrak kulit buah anggur dan telah diproduksi dalam skala besar. Selain itu antosianin juga dihasilkan dari kelompok buah beri seperti *cranberry* dan *elderberry*. Kelompok buah beri merupakan buah yang cukup berpotensi sebagai bahan pewarna alami. Salah satu golongan buah beri yang dibudidayakan di Indonesia adalah buah *red raspberry* (*Rubus idaeus* (Linn.)) atau lebih dikenal dengan buah arben. Kelebihan dari buah arben adalah umur panen singkat, mudah dibudidaya, dapat memproduksi sepanjang tahun, dan harga relatif murah. Oleh karena itu, buah arben dapat menjadi alternatif sumber bahan pewarna alami.

Isolasi pigmen dapat dilakukan dengan cara mengekstrak bahan dengan menggunakan pelarut yang sesuai kepolarannya dengan zat yang akan diekstrak. Ekstraksi senyawa golongan flavonoid dianjurkan dilakukan pada suasana asam karena asam berfungsi mendenaturasi membran sel tanaman, kemudian melarutkan pigmen antosianin sehingga dapat keluar dari sel, serta mencegah oksidasi flavonoid (Robinson, 1995). Senyawa golongan flavonoid termasuk senyawa polar dan dapat diekstraksi dengan pelarut yang bersifat polar pula. Beberapa pelarut yang bersifat polar diantaranya etanol, air, dan etil asetat.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis pelarut yang tepat dalam proses ekstraksi antosianin dari

buah arben serta kemungkinan aplikasi ekstrak pigmen tersebut pada sistem pangan yang akan dipengaruhi oleh pH-nya.

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan baku yaitu buah arben diperoleh dari petani arben di Desa Nyampay, Cikole – Lembang, Kabupaten Bandung. Bahan kimia yang digunakan etanol 96 %, etil asetat, dan akuades.

Peralatan utama yang digunakan adalah *rotary evaporatorvakum*, sentrifuge dan spektrofotometer Ultrospec 3000 pro uv/visible dan alat-alat gelas.

Metode

Penelitian ini terdiri dari percobaan pendahuluan dan percobaan utama. Percobaan pendahuluan meliputi (1) penentuan jenis asam untuk ekstraksi; (2) penentuan konsentrasi asam dari jenis asam terpilih. Percobaan utama terdiri dari (1) penentuan jenis pelarut organik untuk ekstraksi; (2) penentuan kestabilan ekstrak pigmen terhadap pH; (3) aplikasi ekstrak pigmen pada sistem pangan.

Pada percobaan pendahuluan, penentuan jenis asam untuk memberikan suasana asam pada proses ekstraksi digunakan asam sitrat, asam asetat dan asam tartarat masing-masing dengan konsentrasi 0,5 %. Penentuan konsentrasi asam dari jenis asam terpilih yaitu 0,1 ;0,25 ;0,5 ;0,75 dan 1 % . Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi pada percobaan pendahuluan adalah akuades. Kriteria perlakuan terbaik dilihat dari tingginya antosianin yang dapat terekstrak.

Pada percobaan utama, jenis pelarut organik yang diuji adalah akuades, etanol dan etil asetat. Analisis yang dilakukan meliputi total antosianin (Giusti dan Worlsted, 2001), intensitas warna (FAO, 1984) dan perhitungan rendemen ekstrak kasar.

Pada ekstrak terbaik yaitu ekstrak dengan pelarut yang menghasilkan kadar antosianin tertinggi dilakukan pengujian kestabilan warna terhadap pH, pengujian kelarutan dalam beberapa sistem pangan dan aplikasi pada beberapa sistem pangan. Uji kestabilan warna terhadap pH dilakukan dengan melarutkan ekstrak pigmen pada kisaran pH 1 sampai pH 9. Pengujian kelarutan dalam beberapa sistem pangan dilakukan dengan cara menambahkan masing-masing 2 tetes ekstrak pekat pigmen ke dalam akuades, asam asetat 25 %, etanol 96 % dan minyak kelapa. Ekstrak pigmen ini diaplikasikan beberapa sistem pangan dengan cara menambahkan 2 tetes ekstrak pekat pada 100 ml minuman bersoda yang tidak berwarna (*aquaeous* pH asam), susu pasteurisasi (emulsi pH netral) dan yogurt (emulsi pH asam).

Ekstraksi pigmen antosianin

Isolasi pigmen antosianin dari buah arben dilakukan dengan modifikasi metode Wijaya, Widjanarko dan Susanto (2001). Ekstraksi dimulai dengan menimbang buah sebanyak 50 g, lalu ditambahkan 1/3 bagian dari total larutan pengestrak (500mL) dan dihancurkan dengan blender. Larutan pengestrak (pada percobaan pendahuluan adalah akuades, sedangkan pada percobaan utama sesuai perlakuan yaitu akudes, etanol atau etil asetat) dibuat dalam kondisi asam (pada percobaan pendahuluan sesuai perlakuan, sedangkan pada percobaan utama adalah jenis asam dan konsentrasi terpilih). Setelah itu hancuran buah dipindahkan ke dalam gelas kimia dan sisa larutan pengestrak (2/3 bagian) ditambahkan ke dalam hancuran buah. Kemudian dilakukan proses ekstraksi secara maserasi yaitu mengaduk campuran buah dan pelarut tersebut dengan pengaduk magnetik pada suhu ruang selama 24 jam. Hasil yang diperoleh disentrifugasi lalu supernatannya disaring dengan penyaring vakum. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan rotavapor sehingga diperoleh ekstrak pekat yang siap dianalisis.

Penentuan total antosianin dengan metode pH differensial (Giusti dan Worlsted, 2001)

Penetapan antosianin dilakukan dengan metode perbedaan pH yaitu pH 1,0 dan pH 4,5. Pada pH 1,0 antosianin berbentuk senyawa berwarna oxonium dan pada pH 4,5 berbentuk karbinol tak berwarna. Hal tersebut dapat dilakukan dengan membuat suatu alikot larutan antosianin dalam air yang pH-nya 1,0 dan 4,5 untuk kemudian diukur absorbansinya.

Pembuatan larutan buffer pH 1,0 dan pH 4,5

Untuk membuat larutan buffer pH 1,0 digunakan KCl sebanyak 1,86 g dicampur dengan 980 ml air suling (akuades) dan diatur pH-nya hingga mencapai 1 dengan menggunakan HCl pekat. Selanjutnya larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 1 L dan ditambahkan air suling sampai volume larutan 1L. Sedangkan untuk larutan buffer pH 4,5 digunakan $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 54,43 g dicampur dengan 960 ml air suling. Kemudian pH diukur dan diatur dengan HCl pekat hingga diperoleh larutan dengan pH 4,5. Selanjutnya larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 1 L dan diencerkan dengan air suling sampai volume 1 L.

Pengukuran dan perhitungan konsentrasi antosianin total

1. Faktor pengenceran yang tepat untuk sampel 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.
2. 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. Jika sampel benar-benar jernih maka absorbansi pada 700 nm adalah 0.

3. Dua larutan sampel disiapkan, pada sampel pertama digunakan buffer KCl dengan pH 1 dan untuk sampel kedua digunakan buffer Na-asetat dengan pH 4,5. Masing-masing sampel dilarutkan dengan larutan buffer berdasarkan DF (*dilution factor*/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.
4. Absorbansi dari setiap larutan pada panjang gelombang 510 dan 700 nm diukur dengan buffer pH 1 dan buffer pH 4,5 sebagai blankonya.
5. Absorbansi dari sampel yang telah dilarutkan (A) ditentukan dengan rumus :

$$A = (A_{510} - A_{700})_{pH 1,0} - (A_{510} - A_{700})_{pH 4,5}$$

Kandungan pigmen antosianin pada sampel dihitung dengan rumus :

$$\text{Total Antosianin (\% b/b)} = \frac{A}{(\epsilon \times L)} \times MW \times DF \times \frac{V}{Wt} \times 100\%$$

Keterangan :

ϵ = absorptivitas molar Sianidin-3- glukosida = 26900 L/(mol.cm)

L = lebar kuvet = 1 cm

MW = berat molekul Sianidin-3- glukosida = 449,2 g/mol

DF = faktor pengenceran

V = volume akhir atau volume ekstrak pigmen (L)

Wt = berat bahan awal (g)

Penentuan intensitas warna (FAO, 1984)

1. Larutan buffer asam sitrat - *dibasic sodium phosphate* pH 3 disiapkan sebanyak 200 ml dengan cara : 159 ml larutan asam sitrat 2,1 % dicampurkan dengan 41 ml larutan *dibasic sodium phosphate* 0,16 %. Kemudian pH diatur hingga pH 3 dengan menggunakan larutan asam sitrat atau larutan *dibasic sodium phosphate*.
2. Panjang gelombang maksimum dari larutan diukur dengan cara sejumlah 20 mg sampel ditimbang, kemudian diencerkan dalam labu ukur 25 ml menggunakan larutan buffer asam sitrat - *dibasic sodium phosphate* pH 3, kemudian diukur absorbansinya sehingga absorbansi yang terukur sebesar 0,2 - 0,7.
3. Sampel lainnya kemudian diukur absorbansinya (A) pada kuvet dengan tebal 1 cm menggunakan larutan buffer asam sitrat - *dibasic sodium phosphate* pH 3, pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan pada langkah 2

sehingga absorbansi yang terukur sebesar 0,2 - 0,7.

4. Larutan buffer asam sitrat - *dibasic sodium phosphate* pH 3 digunakan sebagai blankonya.
5. Penentuan intensitas warna diukur dengan rumus :

$$\text{Intensitas warna} = \frac{A \times 25}{\text{berat sampel}}$$

Rendemen ekstrak kasar pigmen antosianin

Setelah pelarut diuapkan dengan rotavapor didapatkan ekstrak pekat. Ekstrak tersebut ditimbang dan dibandingkan dengan berat awal buah arben segar.

Rendemen ekstrak kasar pigmen antosianin :

$$= \frac{\text{berat ekstrak pekat}}{\text{berat buah arben segar (50 g)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh jenis asam dan konsentrasinya

Hasil percobaan pendahuluan menunjukkan bahwa penggunaan asam tartarat menghasilkan total antosianin tertinggi dibandingkan dengan asam asetat dan asam sitrat, sedangkan konsentrasi asam tartarat yang menghasilkan total antosianin tertinggi adalah 0,75 %. Data hasil percobaan pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Total antosianin buah arben dengan pelarut yang mengandung berbagai jenis asam organik

Jenis asam	Total antosianin (mg/100g)
As.asetat	26,4 ± 0,7
As.sitrat	27,7 ± 0,8
As.tartarat	34,5 ± 1,4

Tabel 2. Total antosianin buah arben dengan berbagai konsentrasi asam tartarat

Konsentrasi asam (%)	Total antosianin (mg/100g)
0,1	23,3 ± 0,4
0,25	32,7 ± 0,8
0,5	35,4 ± 1,1
0,75	36,9 ± 0,4
1	33,2 ± 0,6

Perbedaan total antosianin yang dihasilkan untuk setiap jenis asam organik diduga berkaitan erat dengan perbedaan tetapan disosiasi dari masing-masing jenis asam. Asam tartarat memiliki tetapan disosiasi yang lebih besar dibandingkan kedua asam lainnya. Tetapan disosiasi untuk asam tartarat, asam sitrat dan asam asetat berturut-turut adalah $9,04 \times 10^{-4}$; $7,21 \times 10^{-4}$ dan $1,75 \times 10^{-5}$ (Vogel, 1985). Semakin besar tetapan disosiasi semakin kuat asam karena semakin besar jumlah ion hidrogen yang dilepaskan ke dalam larutan. Keadaan yang semakin asam apalagi mendekati

pH 1 akan menyebabkan semakin banyaknya pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavilium atau oxonium yang berwarna dan pengukuran absorbansi akan menunjukkan jumlah antosianin yang semakin besar (Fennema, 1996). Disamping itu keadaan yang semakin asam menyebabkan semakin banyak dinding sel vakuola yang pecah sehingga pigmen antosianin semakin banyak yang terekstrak .

Pengaruh jenis pelarut

Total antosianin

Berdasarkan analisis ragam, akuades sebagai larutan pengekrak menghasilkan total antosianin tertinggi. Nilai tersebut berbeda nyata dengan hasil ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat. Rata-rata total antosianin yang dihasilkan dari proses ekstraksi menggunakan pelarut akuades adalah 34,8 mg/100 g buah arben segar.

Tabel 3. Total antosianin buah arben yang diekstrak dengan berbagai jenis pelarut organik

Jenis pelarut	Total antosianin (mg/100 g)
Akuades + asam tartarat 0,75%	34,8 ± 2,4 a
Etanol + asam tartarat 0,75%	7,3 ± 0,4 b
Etil asetat + asam tartarat 0,75%	2,4 ± 0,4 c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Hasil yang diperoleh ini, sesuai dengan data kandungan total antosianin dari beberapa buah dan sayuran yang dimuat oleh Nutraceutical Bulletin (1999) yang menyatakan bahwa buah *red raspberry* atau arben mengandung total antosianin sebesar 20 – 60 mg/100 g. Hal ini membuktikan bahwa pelarut akuades merupakan pelarut yang ideal untuk proses ekstraksi antosianin dari buah arben. Warna ekstrak dari berbagai pelarut organik dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan :
 A = larutan pengekrak akuades + asam tartarat 0,75%
 B = larutan pengekrak etanol + asam tartarat 0,75%
 C = larutan pengekrak etil asetat + asam tartarat 0,75%

Gambar 1. Warna pigmen alami buah arben yang diekstrak dengan 3 jenis pelarut

Total antosianin yang dihasilkan dengan menggunakan akuades sebagai pelarut ekstraksi cukup tinggi. Hal ini mungkin disebabkan karena pigmen antosianin memiliki kepolaran yang relatif sama dengan akuades yaitu sama-sama larutan polar. Goodwin dan Mercer (1972) dikutip Brouillard (1982), menyatakan antosianin dalam sel tumbuhan terletak dalam vakuola sebagai larutan seperti air (*aquaeous solution*), sehingga kemungkinan besar antosianin bersifat polar. Kelarutan antosianin buah arben yang lebih besar dalam akuades juga dapat dipengaruhi oleh terikatnya gula dengan pigmen antosianin akibat reaksi glikosilasi yaitu reaksi pengikatan gula, dimana gula bersifat larut dalam air. Menurut Harborne (1979) dikutip Brouillard (1982), reaksi glikosilasi memberikan kelarutan dan kestabilan terhadap pigmen antosianin.

Proses ekstraksi pigmen alami buah arben dengan menggunakan etanol dan etil asetat menghasilkan total antosianin yang sangat kecil. Hal ini mungkin disebabkan karena etanol dan etil asetat tidak memiliki kepolaran yang sama dengan polaritas pigmen antosianin buah arben. Tingkat kepolaran etanol (konstanta dielektrik 24,6) lebih kecil dari air (konstanta dielektrik 81,0) sedangkan etil asetat (konstanta dielektrik 6,0) memiliki tingkat kepolaran yang lebih kecil dari etanol.

Intensitas warna

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap intensitas warna ekstrak pekat pigmen buah arben, maka terlihat bahwa penggunaan berbagai jenis pelarut organik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap intensitas warna. Berdasarkan data hasil uji lanjutan jarak berganda Duncan pada taraf 5 % (Tabel 4) dapat diketahui bahwa perlakuan dengan larutan pengekrak akuades berbeda nyata dengan etanol maupun etil asetat. Hal ini mungkin ada kaitannya dengan total antosianin yang dikandung oleh ekstrak pekat pigmen buah arben.

Tabel 4. Intensitas warna pigmen buah arben yang diekstrak dengan berbagai jenis pelarut organik

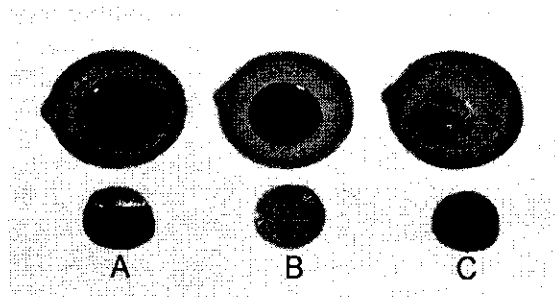
Jenis pelarut	Intensitas Warna
Akuades + asam tartarat 0,75%	272,75 ± 2,98 a
Etanol + asam tartarat 0,75%	32,80 ± 0,52 b
Etil asetat + asam tartarat 0,75%	18,13 ± 0,37 c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Ekstrak dengan total antosianin yang paling besar akan memiliki intensitas warna yang paling besar pula. Jadi total antosianin dalam hal ini berkorelasi positif dengan intensitas warna, dimana pelarut pengekrak akuades memiliki intensitas warna yang lebih besar daripada etanol maupun etil asetat. Ekstrak pekat

pigmen alami buah arben yang digunakan untuk pengukuran intensitas warna dapat dilihat pada Gambar 2.

Ekstrak pekat pigmen buah arben dengan intensitas warna tertinggi berwarna merah. Warna dari ekstrak ini tergantung dari jenis antosianin yang terkandung dalam buah arben karena warna khusus yang ditunjukkan dari setiap buah, sayuran maupun bunga secara normal tidak hanya diproduksi oleh pigmen tunggal tetapi lebih disebabkan oleh kombinasi dari beberapa pigmen (IFT, 1986 dikutip Newsome, 1990).



Keterangan :
 A = larutan pengekstrak akuades + asam tartarat 0,75%
 B = larutan pengekstrak etanol + asam tartarat 0,75%
 C = larutan pengekstrak etil asetat + asam tartarat 0,75 %

Gambar 2. Warna pigmen buah arben yang diekstrak dengan berbagai jenis pelarut organik

Jenis antosianin yang terkandung dalam buah arben antara lain sianidin dan pelargonidin 3-glukosida, 3-diglukosida, 3-rutinosida, glukosilrutinosida, 3-sophorosida, 3-sambubiosida, 3,5-diglukosida dan 3-rutinosida-5-glukosida (Jackman dan Smith, 1996 dalam Hendry dan Houghton, 1996). Dari keterangan ini diperoleh bahwa sianidin dan pelargonidin merupakan jenis antosianidin yang paling dominan terkandung dalam pigmen antosianin buah arben. Beberapa sumber yaitu Finar (1975), Jackman dan Smith (1996) dalam Hendry dan Houghton (1996), serta Savidge (1976) dalam Hall (1976), menyatakan bahwa pelargonidin berperan dalam warna oranye, oranye merah hingga merah tua sedangkan sianidin berperan dalam warna oranye merah, merah tua, merah keunguan, hingga merah kebiruan. Oleh karena itu, kombinasi dari antosianin inilah yang mungkin berperan pada warna merah dari ekstrak pekat pigmen alami buah arben

Rendemen ekstrak pigmen

Penggunaan berbagai jenis pelarut organik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen ekstrak pekat pigmen buah arben. Hasil rata-rata rendemen disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat bahwa ekstraksi dengan pelarut akuades menghasilkan rendemen yang lebih besar (21,37 %) dibandingkan dengan etanol (15,75 %) maupun etil asetat (7,18 %). Hal ini karena senyawa dalam buah arben yang terekstrak dengan pelarut

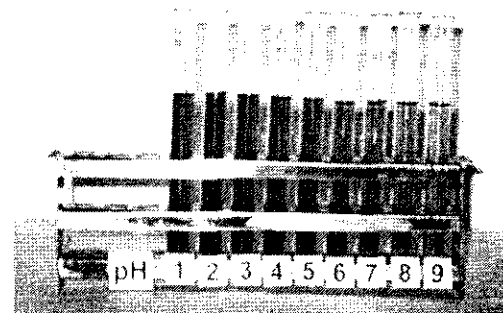
akudes memiliki kepolaran yang sesuai sehingga dapat menghasilkan rendemen paling tinggi.

Tabel 5. Rendemen ekstrak pekat pigmen buah arben yang diekstrak dengan berbagai jenis pelarut

Jenis pelarut	Rendemen (% b/b)
Akuades + asam tartarat 0,75%	21,37 ± 1,30 a
Etanol + asam tartarat 0,75%	15,75 ± 0,72 b
Etil asetat + asam tartarat 0,75%	7,18 ± 0,51 c

Kestabilan Ekstrak Pigmen Antosianin terhadap Perubahan pH

Degradasi warna akibat perubahan pH (pH 1 hingga 9) terjadi pada ekstrak pigmen buah arben. Sampel yaitu ekstrak pigmen antosianin ditambahkan beberapa tetes ke dalam akuades, pH larutan 2,63 dan warna yang terlihat adalah oranye muda. Ketika ditambahkan 5 mL NaOH 0,1 N, pH larutan menjadi 3,05 dan warna yang terlihat adalah oranye muda yang lebih rendah intensitasnya. Dari data pengamatan (Gambar 3), terlihat bahwa warna paling kuat intensitasnya pada pH 2 dan mengalami penurunan pada pH 6. Perubahan warna atau terjadinya degradasi warna disebabkan karena perubahan pH. Semakin tinggi pH maka warna dari pigmen antosianin akan berubah menjadi senyawa kalkon yang tidak berwarna. Oleh karena itu, penggunaan ekstrak pigmen buah arben pada produk pangan diterapkan untuk produk yang memiliki pH rendah, dengan mempertimbangkan kestabilannya pada pH 2 – 5.

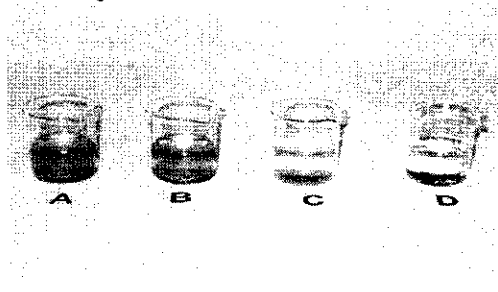


Gambar 3. Degradasi warna dari ekstrak pigmen buah arben akibat perubahan pH

Kemungkinan aplikasi pada sistem pangan

Kelarutan ekstrak pigmen dalam akuades, asam asetat 25 %, etanol 96 % dan minyak kelapa dapat dilihat pada Gambar 4. Dari hasil yang diperoleh terlihat bahwa ekstrak pekat pigmen buah arben bersifat larut dalam air dan asam asetat, tetapi tidak larut dalam etanol 96 % dan minyak.

Selanjutnya ekstrak pigmen tersebut ditambahkan pada minuman bersoda yang tak berwarna (pH 3,69), susu pasteurisasi (pH 6,49) dan yogurt (pH 2,6). Pada minuman soda, ekstrak pigmen larut dengan sempurna. Pada yogurt warna yang dihasilkan kurang merata, mungkin untuk produk ini diperlukan pengadukan yang lebih intensif. Sementara itu aplikasi ekstrak pigmen antosianin pada susu pasteurisasi menyebabkan susu menggumpal dan warna susu menjadi coklat. Hal ini mungkin disebabkan karena ekstrak pigmen memiliki pH asam sehingga menggumpalkan protein susu sedangkan warna coklat ditimbulkan akibat terjadinya degradasi pigmen antosianin pada media susu yang memiliki pH netral. Kenyataan ini didukung oleh pendapat Jackman dan Smith (1996) dalam Hendry dan Houghton (1996) bahwa pigmen antosianin tidak stabil dan mudah teroksidasi dalam suasana netral maupun basa. Pigmen antosianin akan terdekomposisi dari bentuk aglikon menjadi kalkan akibat bereaksi dengan oksigen dan terkondensasi membentuk alfa diketon yang berwarna coklat (Markakis, 1982). Oleh karena itu ekstrak pigmen ini kemungkinan paling cocok diaplikasikan pada sistem pangan *aquaeous* yang memiliki pH asam seperti minuman ringan.



Keterangan:

- A = Akuades
- B = Asam asetat 25%
- C = Etanol 96%
- D = Minyak kelapa

Gambar 4. Kelarutan ekstrak pigmen buah arben dalam berbagai jenis pelarut

KESIMPULAN

Penambahan asam organik pada pelarut akuades untuk menghasilkan total antosianin tertinggi pada ekstraksi pigmen dari buah arben adalah asam tartarat dengan konsentrasi 0,75 %.

Pelarut organik yang menghasilkan ekstrak pigmen buah arben tertinggi adalah akuades dengan kadar antosianin 34,8 mg /100 gram buah arben segar, intensitas warna 272,75 dan rendemen ekstrak pekat pigmen 21,37%.

Ekstrak pigmen buah arben stabil pada pH 2-5 dan larut dengan baik pada sistem *aquaeous* sehingga

ekstrak pigmen ini paling baik bila diaplikasikan pada minuman ringan (*soft drink*).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Dirjen Dikti Depdiknas melalui Program Penelitian Dosen Muda Tahun Anggaran 2006. Kepada pemberi dana kami ucapkan terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, Ø. M. dan K. Bernard. 2001. Chemistry, Analysis and Application of Anthocyanin Pigments from Flowers, Fruits, and Vegetables. Available at <http://www.Uib.no/makerereuib/Subproject%201.htm-18> (diakses 2 April 2004).
- Brouillard, R. 1982. Chemical Structure of Anthocyanins. Di dalam Anthocyanins as Food Colors. Markakis, P. (ed). 1982. Academic Press. New York.
- Burdock, G. A. 1997. Encyclopedia of Food and Color Additives. CRC Press, Inc. New York.
- FAO. 1984. Specifications for Identity and Purity of Food Colours. FAO of The United Nations. Rome.
- Fennema, O. R. 1996. Food Chemistry. 3rded. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Giusti, M. M. dan R. E. Worlsted.. 2001. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. Oregon State University. Available at <http://does.org/masterli/facsample.htm-37k>. (diakses 2 April 2004).
- Jackman, R.L. dan J.L. Smith. 1996. Anthocyanins and Betalainins. Di dalam Natural Food Colorants. Hendry, G.A.F. dan J.D. Houghton (ed.). Blackie Academic & Professional. London.
- Markakis, P. 1982. Anthocyanins as Food Additives. Di dalam Anthocyanins as Food Colors. Markakis, P. (ed.). Academic Press, New York.
- Newsome, R.L. 1990. Natural and Synthetic Coloring Agents. Di dalam Food Additives. Braner, A.L., P.M. Davidson and S. Salminen (eds.). Marcel Dekker, Inc. New York.
- Nutraceutical Bulletin. 1999. Vol. 3. Issue 1. Caneberries are Healthy Fruits. Available at <http://www.oregon-berries.com/cx15/nutra2.htm>. (diakses 2 April 2004).

- Robinson, T. 1995.** Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi ke-6. Penerjemah : Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Savidge, J.P. 1976.** The Angiosperm Flower and Related Structures. Di dalam Plant Structure, Function and Adaptation. M.A. Hall (ed.). The Macmillan Pres Ltd. London and Basingstoke.
- Vogel, A. I. 1985.** Buku Teks Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro. Edisi ke-5. Bagian II. PT. Kalman Media Pusaka, Jakarta.
- Wijaya, L. S., S. B. Widjanarko., dan T. Susanto. 2001.** Ekstraksi dan Karakterisasi Pigmen dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*) var. *BINJAI*. Di dalam BIOSAIN. Vol. 1. No. 2. Agustus 2001 : 42-53.