

## **KARAKTERISASI ANTOSIANIN KUBIS MERAH SEBAGAI INDIKATOR PADA KEMASAN CERDAS**

### *Characterization Antosianin of Red Cabbage as a Indicator in Smart Packaging*

**Muhammad Yusuf**

Email: yusufitri@poliupg.ac.id

Program Studi Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Ujung Pandang  
Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 10 Makassar

**Sri Indriati**

Email: indriati.sri59@gmail.com

Program Studi Kimia Analisis, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang  
Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 10 Makassar

**Nur Fitriani Usdyana Attahmid**

Email: nurfitriani.poltekpangkep@gmail.com

Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan  
Politeknik Pertanian Negeri Pangkep  
Jalan Poros Makassar-Parepare KM. 83, Mandalle Pangkep

### **ABSTRAK**

Penilaian kesegaran ikan yang paling mudah dilakukan adalah penilaian secara sensori meliputi penampakan, warna, aroma, dan tekstur. Selain itu dibutuhkan laboratorium memadai, alat dan bahan yang tidak dimiliki oleh setiap orang, sehingga seiring dengan perkembangan teknologi diperlukan suatu alat yang praktis untuk mendeteksi kesegaran ikan secara mudah dan cepat. Alat tersebut dapat berbentuk potongan label kecil yang ditempatkan dalam kemasan. Label cerdas ini dapat memberikan informasi kepada konsumen mengenai kualitas ikan yang dikemas dengan perubahan warna, sehingga konsumen dapat mengetahui kualitas ikan yang akan dibeli. Industri pengolahan daging banyak mengembangkan metode untuk mengevaluasi kesegaran dari produk. Salah satunya dengan menampilkan tanggal kedaluwarsa, namun ini tidak mampu memberi informasi kesalahan penyimpanan. Pengembangan kemasan cerdas berupa indikator warna antosianin dari kubis merah dapat memantau kualitas daging apabila terpapar suhu tinggi dan pada saat penyimpanan. Dalam penelitian ini dilakukan ekstraksi kubis merah untuk menghasilkan ekstrak antosianin yang diharapkan dapat digunakan sebagai film indikator warna dalam bentuk film kitosan-PVA (Polivinil Alkohol) dengan pewarna alami dari kubis merah. Metode ekstraksi yaitu (1) metode Maserasi – sonikasi; (2) metode maserasi sederhana; (3) metode perebusan; dan (4) metode perebusan – kopigmentasi. Ekstrak pewarna kubis merah terbaik diperoleh dari metode maserasi – Sonikasi dengan lama ekstraksi 60 menit memiliki pH 4.63 dengan total 1553.33 mg antosianin/100 g kubis merah segar. Intensitas warna ekstrak antosianin kubis merah menunjukkan Nilai  $^{\circ}$ hue sebesar 281.4 Berdasarkan diagram Munsell, nilai  $^{\circ}$ hue ini berada pada kisaran warna ungu-biru (PB). Sedangkan Total padatan ekstrak antosianin kubis

merah yang diperoleh adalah sebesar  $72.22 \pm 0,007\%$ , sedangkan jumlah rendemen yang dihasilkan sebesar 28,34%. Dapat disimpulkan hasil ekstraksi dengan metode maserasi – sonikasi dapat dilanjutkan sebagai film indikator warna kubis merah. Ini dapat diterapkan sebagai kemasan cerdas untuk mendeteksi kerusakan daging.

**Kata kunci:** *kubis merah; maserasi; ekstraksi; kadaluwarsa; antosianin.*

### ABSTRACT

*Freshness estimation fishes out that easiest being done until currently is sensori estimation covers performance, color, flavour, and texture. Besides needed also laboratory which is equal to and tool and material that don't be had by one any one, so along with technology developing is required a practical tool to detect fish freshness one easy way and quick. That tool gets to get little tag abatamen form that resident deep pack. This smart tag can give information to consumer hits fish quality that packed by discoloration, so consumer gets to know quality decrease fishes out that will be bought. Flesh processing industry a lot of develop method to evaluate freshness from product. One of it by features lapse date, but date of lapse can't inform storage fault. Smart packaging development as indicator of antosianin's color from red cabbage can monitor flesh quality if most tall temperature flat and at the moment storage. In extraction does this research cabbage tingles to result antosianin ekstrak that following is expected get as been utilized colour indicator film in shaped kitosan PVA film (Polivinil is Alcohol) with natural colouration from red cabbage. Ektrakt method that is utilized variation which is (1) Maserasi's Methods – Sonikasi; (2) Maserasi's Methods plain; (3) Poaching Methods; and (4) Poaching Method – Kopigmentasi. Cabbage colouration extract best red to be gotten from maserasi's method – Sonikasi with so long extraction 60 minute has pH 4.63 by total 1553.33 mg antosianin / 100 g fresh red cabbages. Colour intensity extracts antosianin cabbage tingles to point out °hue's Point as big as 281.4 bases Munsell's diagrams, this °hue's point lies on blue purple gyration (PB). Meanwhile Total padatan extracts antosianin cabbage tingles that acquired is as big as  $72.22 \pm 0,007\%$ , meanwhile resulting rendemen amount as big as 28,34%. From acquired data to be concluded that extraction result with maserasi's method – sonikasi can be drawnd out as film of cabbages colour indicator tingle that get as been applied smart packaging to detect flesh damage.*

**Keywords:** *red cabbage; maserasi; ekstraktion; expire date; antosianin.*

### PENDAHULUAN

Warna merupakan salah satu atribut sensori yang mempengaruhi kualitas dan penerimaan suatu produk pangan. Secara visual, warna tampil lebih dulu dan terkadang sangat menentukan mutu bahan pangan sebelum faktor-faktor lain, seperti cita rasa, tekstur, nilai gizi, dan sifat mikrobiologis dipertimbangkan. Produk pangan yang memiliki warna

yang menarik akan memiliki peluang yang lebih besar untuk dibeli oleh konsumen. Hal ini menyebabkan penggunaan pewarna pada produk pangan semakin meningkat dan berkembang dengan pesat. Penggunaan pewarna pada produk pangan pada umumnya dimaksudkan untuk memperbaiki kualitas produk pangan, terutama dalam hal penampakan, dengan demikian daya tarik konsumen terhadap

produk pangan tersebut dapat meningkat (Setiautami, 2013).

Berdasarkan sumbernya, pewarna dalam produk pangan dapat diklasifikasikan menjadi pewarna alami dan sintetik (Socaciu, 2007). Pada umumnya pewarna sintetik lebih banyak digunakan di industri pangan daripada pewarna alami. Hal ini disebabkan pewarna sintetik lebih mudah dan murah untuk diproduksi. Selain itu pewarna sintetik juga memiliki kestabilan warna yang lebih baik dibandingkan pewarna alami. Namun penggunaan pewarna sintetik untuk produk pangan seringkali menimbulkan masalah kesehatan, seperti diare, keracunan, kanker, stroke, dan penyakit jantung. Keadaan ini menimbulkan perubahan tuntutan di kalangan masyarakat yang semakin sadar akan pentingnya faktor keamanan pangan. Sejalan dengan hal itu, penggunaan pewarna alami yang relatif lebih aman mulai banyak dikembangkan. Selain faktor keamanan, pemilihan pewarna alami sebagai pewarna pada berbagai produk pangan juga disebabkan oleh sifat fungsional yang terkandung dalam pewarna alami tersebut bagi kesehatan tubuh.

Salah satu jenis warna yang banyak digunakan pada berbagai produk pangan adalah warna merah, yang dapat diperoleh dari antosianin. Antosianin merupakan pigmen alami yang banyak ditemui pada tanaman yang berwarna merah dan ungu. Pigmen antosianin memberikan warna merah yang kuat dan tajam pada pH asam, sehingga aplikasi antosianin sebagai pewarna makanan dan minuman dapat dilakukan pada pH produk yang memiliki pH asam, seperti

untuk minuman ringan, minuman beralkohol, manisan, saus, piket, makanan beku atau makanan kalengan, dan yoghurt (Seibel and Walsh, 2002).

Pigmen antosianin telah sejak lama dikonsumsi oleh manusia dan hewan bersamaan dengan buah atau sayuran yang mereka makan. Selama ini tidak pernah terjadi suatu penyakit atau keracunan yang disebabkan oleh pigmen ini (Pacquit *et al.*, 2005). Bahkan menurut penelitian yang telah banyak dilakukan, pigmen antosianin terbukti memiliki efek positif terhadap kesehatan (Arthey and Ashurst, 2001). Banyak bukti menunjukkan antosianin bukan saja tidak beracun (*non-toxic*), tetapi juga memiliki sifat *pharmacological* dan *theuraphetic* yang positif. Oleh karena itu, pigmen ini dapat dikonsumsi tanpa menunjukkan efek negatif bagi kesehatan. Wrolstad (2001) mengungkapkan ekstrak pigmen antosianin memiliki aktivitas anti inflamatori dan anti edema. Sifat penting lain yang dimiliki pigmen antosianin adalah aktivitas antioksidan dan pencegahan pembentukan radikal bebas (Robertson, 2006).

*Smart indicator* merupakan inovasi dalam pengemasan pangan segar yang dapat memberikan informasi secara aktual mengenai kondisi produk pangan dalam kemasan. Umumnya smart indikator berwujud label tipis yang diletakkan di bagian permukaan menampilkan keterangan bahan terkemas dalam bentuk warna yang berubah sesuai kondisi aktual produk. Adanya penggunaan smart indicator kemasan pangan segar merupakan inovasi kongkrit untuk mengatasi masalah penjaminan

mutu produk pangan segar. Namun penggunaan zat indikator secara umum masih menggunakan bahan yang bersifat toxic semisal penggunaan senyawa aluminium atau besi (II) oksida sebagai sumber zat indikator dan senyawaan kimia berbahaya lainnya. Pada bahan pangan, meski dengan tingkat sensitifitas yang tinggi keberadaan zat toxic merupakan sebuah pantangan, hal ini dikarenakan fungsi utama dari bahan pangan sebagai zat gizi tubuh, sehingga dibutuhkan bahan alami yang memiliki sifat dan sensitifitas tinggi serta bebas toxic sebagai bahan pembuatan smart indicator. Penurunan mutu produk tidak dapat dilihat tanpa adanya sebuah indikator. Oleh sebab itu perlu indikator yang dapat berperan sebagai media informasi kepada konsumen akan kesegaran produk selama penyimpanan yang mudah rusak, seperti produk yang rentan penurunan kualitas akibat berbagai faktor. Salah satu jenis kemasan cerdas ialah *Time Temperature Indicators* (TTI) atau biasa dikenal sebagai label indikator warna. Beberapa penelitian kemasan cerdas berbentuk label telah banyak dilakukan. Warsiki dan Asih (2013), telah meneliti label cerdas indikator warna untuk mendeteksi kerusakan susu pasteurisasi, sedangkan Warsiki dan Rahayuningsih (2014), telah meneliti label indikator pendeteksi *Eschericia coli* *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella typhimurium*. Pengembangan indikator warna untuk memantau fermentasi dan umur simpan kimchi dengan menggunakan perubahan pH dan suhu di dalam kemasan sebagai sensor untuk perubahan warna pada kemasan produk tersebut. Menurut hasil penelitian para

ahli, diketahui bahwa kubis merah memiliki pigmen merah ke unguan terbentuk dari senyawaan flavanoid jenis antosianin dalam persentase tinggi yang mampu bersifat sebagai antioksidan. Disamping itu, kemampuan sensitifitasnya akan perubahan derajat keasaman relatif tinggi ditunjukkan lewat perubahan warna disetiap tingkatan perubahan pH dari asam ke basa. Melihat tingginya efisiensi *smart indicator* terhadap produk pangan kemasan dengan pemanfaatan pigmen kubis merah sebagai bahan pengindikasi, maka hal ini tentu dapat dijadikan peluang besar guna pengaplikasian pigmen ekstrak kubis merah sebagai bahan pengindikasi pada label kemasan cerdas untuk produk kemasan segar. Disamping meningkatkan nilai keamanan pangan kemasan dari sifat racun, diperoleh juga peningkatan taraf mutu, kemudahan dan kenyamanan pengkonsumsian pangan segar dikarenakan sifat senyawa nutrien dalam ekstrak kubis merah.

Kepekaan warna antosianin kubis merah karena suhu dan cahaya dapat dimanfaatkan sebagai indikator untuk memberdaging informasi tentang perubahan mutu produk pangan, khususnya produk yang rentan rusak karena paparan suhu atau cahaya seperti daging dan olahannya. Produk-produk ini biasanya harus disimpan pada suhu dingin untuk mempertahankan mutunya. Perlakuan penyimpanan yang tidak sesuai dengan suhu yang dipersyaratkan akan menyebabkan kerusakan produk tersebut. Penyimpanan suhu dapat terjadi selama *handling* dan *displaying* dalam rantai pasok produk tersebut. Sayangnya, informasi penurunan mutu produk karena

penyimpangan suhu penanganan dan penyimpan tidak terkomunikasi dengan segera.

Sebuah label indikator yang peka terhadap suhu dan cahaya dapat direkatkan pada permukaan kemasan produk dan mampu mengindikasikan adanya kemungkinan penyimpanan suhu penanganan dan penyimpanan produk. Label ini dinamakan label cerdas indikator warna (Kuswandi *et al.* 2011). Pada penelitian ini, label dibuat dari ekstrak warna kubis merah yang dipadukan dengan matriks polimer kitosan dan polivinil alkohol (PVA).

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Sayur kubis merah yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari cabang supermarket Makassar (Sulawesi Selatan). Adapun peralatan yang akan digunakan dalam penelitian adalah seperangkat alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium, desikator, oven, pH meter, destilator unit, *spectrofotometer*, *stirrer magnetic*, *freezer*, mortar, aluminium foil, inkubator, autoklaf, *koloni counter*, penjepit kayu, pisau, styrofoam, plastik pembungkus (warp), pipet tetes, dan alat pelindung diri.

### Ekstraksi Kubis Merah

Proses ekstraksi pigmen kubis merah dilakukan dengan dua perlakuan beda yakni, sampel kubis merah dicacah hingga menjadi potongan-potongan kecil yang kemudian ditimbang sebanyak 50 gram, ditambahkan alkohol 96% dengan perbandingan antara bahan dan pelarut

(1:5) (b/v) kemudian dimaserasi selama 3 hari tanpa bantuan ultrasonic sedangkan untuk perlakuan yang kedua, proses maserasi dilakukan menggunakan bantuan ultrasonic dengan variable beda lama waktu ekstraksi (30, 60, 120, 180 dan 240 menit).

### Penentuan Nilai pH Menggunakan pH Meter

Penentuan nilai pH ekstrak dilakukan dengan menggunakan pH meter metro ohm. Terlebih dahulu disiapkan pH meter dengan jalur pengkalibrasian sesuai SOP seri alat, proses pengkalibrasian dinyatakan berhasil jika pada display akan menunjukkan nilai pH sesuai dengan nilai pH pada larutan buffer yang digunakan, kemudian disiapkan sampel dimasukkan kedalam gelas piala 50 mL dan dicelupkan konduktor pH meter kedalam cairan ekstrak untuk memulai pembacaan derajat keasaman sampel.

### Penentuan nilai absorbansi ekstrak kubis merah

Hasil ekstraksi dari masing-masing metode digunakan sebagai sampel uji sebanyak 10 mL, dilakukan penentuan nilai panjang gelombang maksimum untuk mengukur nilai absorbansi dari masing-masing sampel menggunakan spektrofotometer uv-vis dengan kisaran panjang gelombang 500 nm – 700 nm dan dihitung nilai absorbansi antosianin dalam sampel dengan rumus:  
Kemudian total antosianin dihitung dengan rumus:

$$A = (A_{\lambda_{\max}} - A_{\lambda 700 \text{ nm}})_{\text{pH } 1,0} - (A_{\lambda_{\max}} - A_{\lambda 700 \text{ nm}})_{\text{pH } 4,5}$$

$$\text{Total antosianin } \left(\frac{\text{mg}}{\text{l}}\right) = \frac{A \times \text{BM} \times \text{FP} \times 1000}{\epsilon \times l}$$

Keterangan:

- E = koefisien absorpsivitas (32678 L/mol (Cyanidin-3-glukoside))  
 449.2 = BM (Berat Molekul) Cyanidin-3-glukoside  
 FP = Faktor Fengenceran  
 1 = lebar kuvet (1 cm)  
 $\lambda_{\text{max}}$  = menunjukkan serapan paling tinggi pada sampel  
 $\lambda_{700}$  = menunjukkan serapan Cyanidin-3-glukoside

### Desain Penelitian

Penelitian ini untuk mengetahui perbandingan hasil ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan bantuan *ultrasonic* sehingga diperoleh ekstrak kubis merah dengan sensitifitas dan mutu yang lebih tinggi. Pada penelitian ini dilakukan juga variasi lama waktu sonikasi terhadap proses maserasi dengan bantuan sonikasi. Pebandingan metode ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada proses ekstraksi pigmen kubis merah ada tiga faktor utama yaitu penggunaan metode ekstraksi dan lama waktu sonikasi pada maserasi. Untuk melihat taraf perlakuan yang berbeda. dilakukan penentuan nilai absorbansi (abs) menggunakan spektrofotometer uv-vis pada wilayah spectrum 500 – 700 nm.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi Antosianin Kubis Merah

Warna ungu yang ditampilkan pada kubis merah merupakan pigmen golongan senyawa antosianin yang memiliki kisaran warna dari merah kekuning. Pigmen antiosianin memiliki persentase derajat degradasi yang tinggi, hal ini disebabkan karena antosianin memiliki sensitifitas tinggi terhadap berbagai macam faktor yakni suhu, perubahan pH, ketersediaan oksigen, dan cahaya. Pigmen antosianin kubis merah memiliki tingkat kelarutan yang tinggi pada etanol 96% dengan perbandingan jumlah bahan terhadap pelarut etanol sebesar 1:5 sehingga dalam penelitian ini digunakan etanol 96% sebagai bahan pelarut dengan perbandingan 1:5 dalam proses ekstraksi.

Hasil ekstrak pigmen kubis merah masing-masing metode ekstraksi, diantara kedua metode tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikan secara visual (Gambar 1). Masing-masing ekstrak hasil perlakuan memberikan warna pigmen ungu yang cukup gelap karena tingkat konsentrasi ekstrak yang dihasilkan sangat tinggi. Selama proses perolehan ekstrak pigmen kubis merah berlangsung, diperoleh larutan jernih dengan warna ungu kemerahan sebelum dilakukannya proses pemekatan ekstrak menggunakan evaporator. Hal ini

Tabel 1. Variasi metode ekstraksi serta lama waktu sonikasi terhadap maserasi dengan bantuan sonikasi.

Metode Ekstraksi	Waktu				
	12	24	48	72	96
Maserasi	jam	jam	jam	jam	jam
Kombinasi Maserasi; Sonikasi	30 menit	60 menit	120 menit	180 menit	240 menit



Gambar 1. Ekstrak pigmen antosianin kubis merah hasil ekstraksi (a) metode maserasi sederhana dan (b) metode maserasi-sonikasi.

disebabkan karena jumlah zat pelarut yang digunakan sangat mendominasi jumlah larutan, selain itu karakteristik pelarut (etanol) memiliki sifat ionisasi yang mudah melepaskan ion hidrogen yang bermuatan positif, akibatnya larutan memiliki pH kearah asam yang menyebabkan terbentuknya larutan ekstrak yang berwarna ungu kemerahan, namun warna merah pada larutan akan berangsur menghilang setelah larutan ekstrak dipisahkan dengan evaporator. Adanya perubahan warna setelah pemekatan disebabkan jumlah zat pelarut didalam larutan semakin berkurang dan terpisah dari larutan, sehingga jumlah ion hidrogen berangsur berkurang dan menyebabkan terjadinya sedikit pergeseran pH pada cairan ekstrak.

### Penentuan Kadar Antosianin Ekstrak Kubis Merah

Pada penelitian ini proses ekstraksi dilakukan dengan dua metode ekstraksi yaitu metode maserasi sederhana dan metode maserasi-sonikasi dengan masing-masing variable beda lama waktu proses ekstraksi, besaran

pengaruh perbedaan perlakuan ekstraksi ditentukan dengan metode pH *differensial* menggunakan spektrofotometer Uv-Vis untuk menentukan jumlah senyawa antosianin yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan.

Tabel 2 menunjukkan hubungan antara lama waktu ekstraksi masing-masing perlakuan terhadap jumlah pigmen antosianin yang dihasilkan sangat berbeda signifikan. Pada perlakuan ekstraksi pigmen antosianin menggunakan metode maserasi sederhana terlihat bahwa jumlah pigmen antosianin yang dihasilkan cenderung meningkat sebanding dengan semakin lamanya waktu maserasi yang dilakukan. Hal ini sesuai dengan kesimpulan hasil penelitian sebelumnya (Setyaningsih *dkk.*, 2006) yang menyatakan bahwa lama maserasi akan mempengaruhi kualitas ekstrak yang akan diteliti.

Pada penelitian ini, lama waktu maserasi 4 hari memberikan data jumlah pigmen antosianin yang dihasilkan relatif sama dengan perlakuan lama waktu maserasi 3 hari. Kadar antosianin sebesar 1354.01 mg/l untuk lama maserasi 3 hari,

Tabel 2 Kadar antosianin pada masing-masing perlakuan ekstraksi.

Metode	Waktu	Satuan	Antosianin (mg/l)
Maserasi-Sonikasi	30	Menit	1319.64
	60		1553.33
	120		1326.51
	180		1127.20
	240		1065.33
Maserasi Sederhana	12	Jam	886.63
	24		975.98
	48		1299.02
	72		1354.01
	96		1347.13

dan 1347.13 mg/l untuk lama maserasi 4 hari. Hal ini disebabkan konsentrasi pelarut etanol yang digunakan memiliki tingkat kepekatan tinggi sebesar 96% dengan karakteristik mudah menguap, sehingga jumlah etanol yang kontak terhadap sampel tidak mencakup keseluruhan dari jumlah pelarut yang digunakan. Kemudian menciptakan kondisi menuju titik jenuh di hari 3 maserasi yang memicu turunnya aktifitas ekstraksi dari pelarut. Selain itu kondisi sampel selama proses maserasi tidak sepenuhnya dalam wujud pulp setelah diblender sehingga mengurangi kontak terhadap pelarut selama proses maserasi dikarenakan luas permukaan yang relatif kecil.

Perlakuan ekstraksi pigmen antosianin menggunakan metode maserasi-sonikasi diperoleh hasil yang sangat signifikan di tiap perlakuan lama waktu proses ekstraksi berlangsung. Jumlah ekstrak pigmen antosianin yang diperoleh memiliki hasil yang sangat baik, lebih baik dibandingkan hasil ekstraksi dengan metode maserasi sederhana. Pada lama waktu 30 menit, ekstraksi maserasi-sonikasi berlangsung sudah mencapai jumlah antosianin yang

relatif sama dengan jumlah antosianin pada proses ekstraksi 2 hari dengan metode maserasi sederhana sebesar 1319.64 (mg/l). Ini kemudian meningkat secara signifikan dengan lama waktu maserasi-sonikasi 60 menit sebesar 1553.33 (mg/l), namun kondisi sebaliknya terjadi saat lama waktu maserasi-sonikasi dilakukan lebih dari 60 menit. Jumlah antosianin yang diperoleh pada lama waktu maserasi-sonikasi 120, 180 dan 240 menit berangsur menurun, berturut sebesar 1326.51 (mg/l), 1127.20 (mg/l), dan 1065.33 (mg/l).

Hal ini disebabkan selama proses maserasi-sonikasi berlangsung, terdapat sejumlah panas yang terbentuk hasil dari osilasi partikel sampel di dalam medium cair (pelarut), sehingga panas yang dihasilkan akan terakumulasi dan bertambah besar seiring lamanya waktu maserasi-sonikasi berlangsung. Proses sonikasi merupakan gelombang ultrasonik yang bila berada di dalam medium cair akan dapat menimbulkan kavitasasi akustik. Ini menyebabkan terjadinya peristiwa *bubble collapse* (pecahnya gelembung kecil akibat suara) sehingga terjadi peristiwa *hotspot* (pemanasan lokal yang sangat intens





Gambar 2. Warna ekstrak pigmen kubis merah terhadap perubahan kondisi pH.

yaitu sekitar 5000 K dengan tekanan sekitar 1000 atm, laju pemanasan dan pendinginannya bisa sangat cepat yaitu  $10^{10}$  K/s. Pada kondisi demikian, antosianin yang memiliki tingkat kepekaan yang tinggi terhadap suhu akan mengalami proses degradasi yang berkelanjutan selama proses ekstraksi berlangsung. Kondisi panas yang terbentuk di menit 30 dan 60 dinyatakan dalam kisaran panas degradasi antosianin yang tidak cukup signifikan berkisar pada suhu  $40^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$ . Namun setelah panas terakumulasi pada lama waktu 120 - 240 menit memberikan dampak degradasi antosianin yang begitu signifikan, sehingga jumlah antosianin yang diperoleh dari hasil analisa cenderung mengalami penurunan.

#### Penentuan Nilai pH Menggunakan pH-Meter

Penentuan nilai pH ekstrak pigmen antosianin yang diperoleh pada penelitian ini, ekstrak yang dimiliki dianalisa dengan menggunakan pH-meter Merck-Ohm yang telah dikalibrasi. Nilai yang ditunjukkan pada display alat menunjukkan besaran pH ekstrak sebesar  $4,63 \pm 0,47$  untuk pembacaan triplo yang dirata-rakan. Selain itu dilakukan

pengkondisian nilai pH dari asam ke basa pada sampel ekstrak untuk mengetahui tingkat perubahan warna yang dihasilkan dari sampel ekstrak untuk setiap nilai pH dari sampel ekstrak. Sampel disiapkan terlebih dahulu dengan memipet 0.1 ml ekstrak kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan sejumlah reagent pengkondisian pH hingga terjadi perubahan warna yang dibedakan secara visual. Pengkondisian ekstrak pada pH asam digunakan reagent asam sitrat 1 M sedangkan untuk pengkondisian pada pH basa digunakan reagent NaOH 1 M. Hasil perlakuan ditemukan lima warna yang berbeda untuk setiap perlakuan pengkondisian nilai pH dari asam ke basa pada sampel ekstrak, berurut dari pH asam ke basa yaitu merah, ungu, biru, hijau, dan kuning dengan kisaran pH seperti pada Gambar 2.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan metode ekstraksi pigmen antosianin kubis merah secara maserasi-sonikasi selama 60 menit merupakan kondisi optimum. Jumlah antosianin yang diperoleh sebesar 1553.33 mg/l. Sedangkan untuk lama

waktu 3 hari ekstraksi merupakan kondisi optimum untuk mengekstraksi pigmen antosianin secara maserasi sederhana dengan jumlah antosianin yang dihasilkan sebesar 1354.01 mg/l.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arthey, D. dan P.R. Ashurst. 2001. *Fruit Processing, Nutrition Product, and Quality Management, 2nd Edition. Maryland: An Aspen Publication.*
- Kuswandi B, Y Wicaksono, Jayus, A Abdullah, YH Lee, M Ahmad. 2011. *Smart Packaging : sensors for monitoring of food quality and safety. J. Sens. & instrument. Food Qual. 5: 137-146.* ©Springer Science + Business media.
- Pacquit, A., Lau, K.T., McLaughlin, H., Frisby, J., Quilty, B. & Diamond, D. 2005. *Development of a volatile amine indikator for the monitoring of fish spoilage, Talanta. 69: 515–520.*
- Robertson GL. 2006. *Food Packaging – Principles and Practice. Second edition, CRC Press, Boca Raton, FL, USA.*
- Seibel, B.A. & Walsh, P.J. 2002. *Trimethylamine oxide accumulation in marine animals: relationship to acylglycerol storage. The Journal of Experimental Biology. The Company of Biologists Limited 2002. 306: 297–306.*
- Socaciu, C. 2007. *Food Colorants: Chemical and Functional Properties. London: CRC Press.*
- Setyaningsih, Dwi, Meika Rusli, Melawati dan Ika Mariska. 2006. *Optimasi Proses Maserasi Vanili (Vanilla Planifolia Andrews) Hasil Modifikasi Proses Kuring. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Volume XVIII Nomor 2 Tahun 2006. Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor.*
- Setiautami Asih. 2013 *Pembuatan Kemasan Cerdas Indikator Warna Dengan Pewarna Bit (B. Vulgaris L. Var Cicla L.) Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.*
- Warsiki, E dan Asih Setiautami. 2012 *Making Of Smart Packaging With Color Indicator From Dyes Beet(B. Vulgaris L. Var Cicla L.) Department Of Agroindustrial Technology, Faculty Of Agricultural Engineering And Technology, Bogor Agricultural University, Ipb Dramaga Campus, Po Box 220, Bogor West Java, Indonesia.*
- Warsiki E, Putri CW. 2012. *Pembuatan label/film indikator warna dengan pewarna alami dan sintetis. E-J. Agroindust Indones. 1(2): 82-87.*
- Warsiki E, Rahayuningsih M, Anggraeni RR. 2014. *Indikator warna dari berbagai media selektif sebagai label cerdas untuk mendeteksi pertumbuhan Salmonella typhimurium. Jurnal Teknologi Industri Pertanian.*
- Wrolstad, R. 2001. *The Possible Health Benefits of Anthocyanin Pigments and Polyphenolics. <http://lpi.oregonstate.edu/ss01/anthocyanin.html>. Diakses tanggal 07 April 2008.*