

## Pemanfaatan Ekstrak Daun Erpa (*Aerva sanguinolenta*) untuk Label Cerdas Indikator Warna

### (The Use of Erpa (*Aerva sanguinolenta*) Leaf Extract as Colour Indicator Smart Label)

Endang Warsiki\*, Rini Nofrida, Indah Yuliasih

#### ABSTRAK

Pewarna alami antosianin sangat mudah berubah warna karena suhu di sekitarnya berubah. Perubahan warna ini dapat dimanfaatkan sebagai indikator warna untuk memberikan informasi tentang kerusakan produk yang sensitif terhadap suhu dan cahaya yang dinamakan label cerdas indikator warna. Label film dibuat dari kitosan dan polivinil alkohol dan ekstrak warna daun erpa (*Aerva sanguinolenta*). Ekstraksi dilakukan dengan berbagai nisbah daun:air. Film dibuat dengan 2 cara, yaitu (i) pencampuran dan (ii) pengolesan. Ekstrak warna daun erpa memiliki pH 5,09 dengan rendemen total 116,65 mg antosianin/100 g daun segar. Pembuatan film indikator warna dengan metode pencampuran pewarna ke dalam larutan film dan kemudian dikeringkan pada suhu 50 °C, telah menghasilkan film yang tidak berwarna. Pewarnaan film dengan metode pengolesan 1 mL pewarna per 40 cm<sup>2</sup> film menghasilkan film yang berwarna merata dan stabil yang dapat dimanfaatkan dengan label cerdas indikator warna.

Kata kunci: ekstrak daun erpa, indikator warna, label cerdas

#### ABSTRACT

The colour of natural dyes, as anthocyanins, is very easily changing as he temperature changes. The color change can be used as a color indicator to provide information about product deterioration due to its sensitivity toward temperature and light. This indicator is called smart label of colour indicator. This film label can be made of chitosan and polyvinyl alcohol and extract of erpa (*Aerva sanguinolenta*) leaves. The extraction was done under various leaf:water ratios. The filming was done in 2 methods, i.e. (i) by mixing the extract into film solution and drying the film at 50 °C; and (ii) by brushing the extract on the film surface. The leaf extract had a pH of 5.09 and the total yield of 116.65 mg anthocyanin/100 g leaves. Filming of color indicator in mixing method and dried at 50 °C resulted a colorless film. Brushing method was the best method to produce smart label with quite stable property and 1 mL extract could be applied evenly per 40 cm<sup>2</sup> film area. Thus, this film can be utilized as smart label with color indicator to detect the deterioration in temperature-sensitive products.

Keywords: colour indicator, erpa leaf extract, smart label

#### PENDAHULUAN

Salah satu tanaman yang merupakan sumber potensial pewarna antosianin adalah daun erpa (*Aerva sanguinolenta*) yang termasuk ke dalam suku *Amaranthaceae* dan genus *Aerva*. Tanaman ini memiliki nama umum *sambang colok*. Daun erpa berbentuk jantung, bertepi rata, dan berbulu, warnanya merah-cokelat atau ungu. Bunganya berwarna merah atau merah muda. Ekstrak warna daun erpa berwarna merah keunguan dan selama ini digunakan sebagai pewarna alami. Kandungan yang terdapat dalam ekstrak daun erpa adalah senyawa alkaloid, minyak atsiri, dan flavonoid (Restanti 1992).

Warna antosianin sangat tidak stabil dan mudah berubah menjadi warna lain. Struktur dan konsentrasi antosianin merupakan adalah hal penting dalam stabilitas warna antosianin. Hal lain yang mempengaruhi stabilitas warna ekstrak daun erpa adalah

suhu. Peningkatan suhu dapat merusak dan mengubah warna antosianin secara cepat, yaitu melalui tahapan terjadinya hidrolisis pada ikatan glikosidik antosianin dan menghasilkan aglikon-aglikon yang labil; dan terbukanya cincin aglikon sehingga terbentuk *gugus* karbinol dan kalkon yang tidak berwarna (Dianawati 2001). Selain suhu, oksigen juga dapat merangsang terjadinya degradasi antosianin secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung oksigen mampu menyebabkan oksidasi antosianin membentuk senyawa tidak berwarna yang menurunkan stabilitas warna antosianin. Cahaya merupakan faktor yang turut berperan dalam proses degradasi antosianin. Cahaya memiliki energi tertentu yang mampu memicu terjadinya reaksi fotokimia (fotooksidasi) dan membentuk senyawa yang tidak berwarna.

Kepekaan warna antosianin daun erpa karena suhu dan cahaya dapat dimanfaatkan sebagai indikator untuk memberikan 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

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

\* Penulis korespondensi: E-mail: warsiki@yahoo.com.au

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 terkomunikasikan 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.* 2012). Pada penelitian ini, label dibuat dari ekstrak warna daun erpa yang dipadukan dengan matriks polimer kitosan dan polivinil alkohol (PVA). Label ini diharapkan mengalami degradasi warna yang nantinya dapat digunakan untuk mengindikasikan mutu produk secara *real time*.

Penelitian ini bertujuan mencari nisbah air:daun erpa dalam ekstraksi warna dari pigmen daun erpa dan mencari metode pewarnaan dalam pembuatan label (film) indikator warna.

### METODE PENELITIAN

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini ialah daun erpa segar, kitosan, polivinil alkohol (PVA), dan gliserol. Alat yang digunakan adalah inkubator, homogenizer, cetakan kaca (30 × 20 cm) sebagai wadah larutan film, pH meter, dan spektrofotometer.

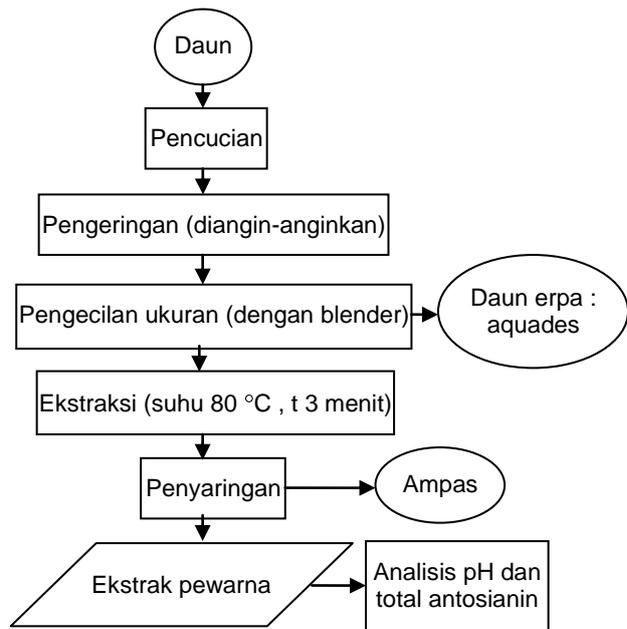
Penelitian ini meliputi (i) ekstraksi dan pencirian pewarna daun; dan (ii) pembuatan film indikator warna.

#### Ekstraksi dan Pencirian Pewarna

Daun yang digunakan adalah daun erpa segar (dari tanaman yang berumur 2–3 bulan) dan kondisinya baik (bentuk daun utuh dan tidak terkena penyakit). Sebelum digunakan, sampel daun segar disortasi terlebih dahulu untuk memisahkan daun yang rusak dan yang berpenyakit. Setelah itu, sampel dicuci dan dikeringanginkan sebentar lalu ditimbang berdasarkan kebutuhan. Daun kemudian dihaluskan dengan blender dan ditambah akuades dengan nisbah daun:air 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5 (g/mL). Sampel yang sudah dihaluskan kemudian diekstraksi dengan menggunakan akuades pada suhu 80 °C selama 3 menit dan disaring sehingga didapatkan ekstrak warna. Proses ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 1. Ekstrak pewarna terbaik yang di dapatkan kemudian dianalisis pH dan total antosianinnya.

#### Pembuatan Film Indikator Warna

Film dibuat dari campuran 160 mL larutan 3% (b/v) kitosan-asetat dan 240 mL larutan 3% PVA serta 1% (v/v) *gliserol* sebagai pemlastis. Teknik perwarnaan film dilakukan dengan (i) dicampurkan langsung ke dalam larutan film sebelum dicetak sebanyak 5, 10,



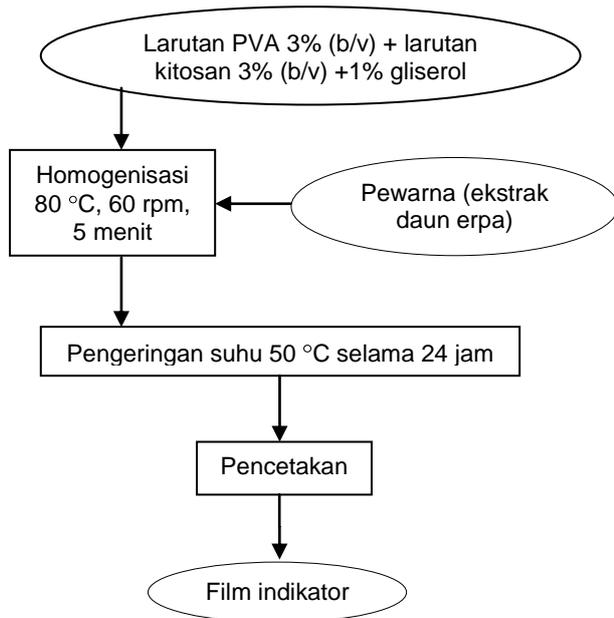
Gambar 1 Diagram alir ekstraksi pewarna daun erpa.

15, 20, dan 25 mL per 100 mL larutan film; dan (ii) dioleskan di atas permukaan film. Penggunaan pewarna sintetik, yaitu karmoisin CI 14720 juga dicobakan pada penelitian ini untuk dibandingkan dengan pewarna alami daun erpa. Diagram alir pembuatan film indikator disajikan pada Gambar 2 dan 3.

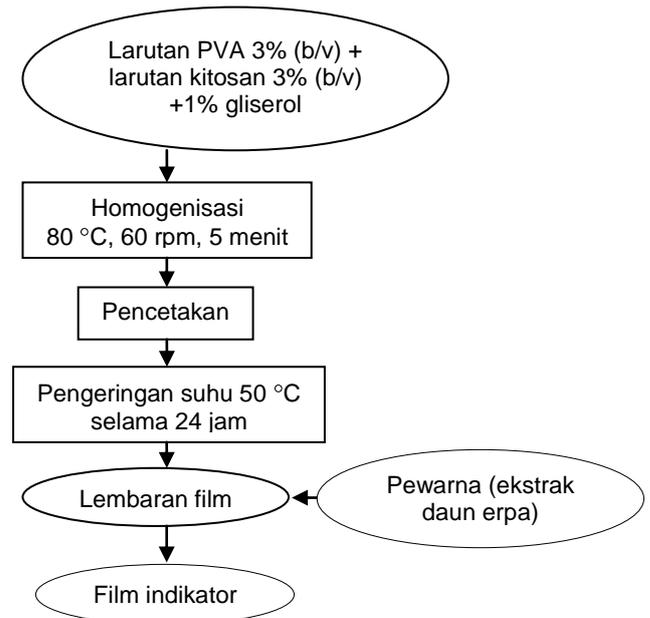
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciri pewarna daun erpa dinilai dengan melihat kepekatan pewarna secara visual; semakin sedikit jumlah air yang digunakan maka secara visual semakin pekat ekstrak yang dihasilkan. Nisbah daun erpa:akuades 1:2 adalah nisbah terpilih yang digunakan, karena dengan nisbah lebih sedikit lagi, air tidak bisa mengekstraksi semua pewarna yang ada karena daun erpa sulit dihaluskan. Semakin sedikit jumlah air yang digunakan untuk mengekstraksi bahan, semakin pekat ekstrak pewarna yang dihasilkan. Pewarna diekstraksi dengan pelarut akuades, karena ekstraksi dengan menggunakan akuades menghasilkan rendemen antosianin yang lebih besar dibandingkan metanol dan etanol (Raharja & Dianawati 2001).

Ekstrak pewarna yang dihasilkan dari penelitian ini memiliki pH 5,09 dan berdasarkan perhitungan diperoleh total antosianin sebesar 116,65 mg antosianin/100 g daun segar. Total antosianin diperoleh lebih tinggi dibanding dengan ekstrak daun erpa yang dihasilkan dari penelitian Ningrum (2005), yaitu 69,98 mg antosianin/100 g daun segar, dengan nisbah daun:akuades 1:5, dan juga lebih tinggi daripada beberapa sumber antosianin lainnya seperti stroberi yang hanya menghasilkan rendemen antosianin 45 mg/100 g bahan, atau dari kulit rambutan yang hanya menghasilkan total antosianin



Gambar 2 Diagram alir pembuatan film (label) indikator warna (metode 1).



Gambar 3 Diagram alir pembuatan film/label indikator warna (metode 2).

$1.925 \times 10^{-3}$  mg/mL (Rein 2005). Zat pewarna alami yang dominan terdapat dalam daun erpa adalah antosianin, dengan jenis antosianidin yang dominan, yaitu jenis sianidin (Raharja & Dianawati 2001).

Ekstrak yang diperoleh dapat digunakan sebagai pewarna pada matriks film. Ekstrak daun erpa yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.

**Film Indikator Warna (Metode Pencampuran)**

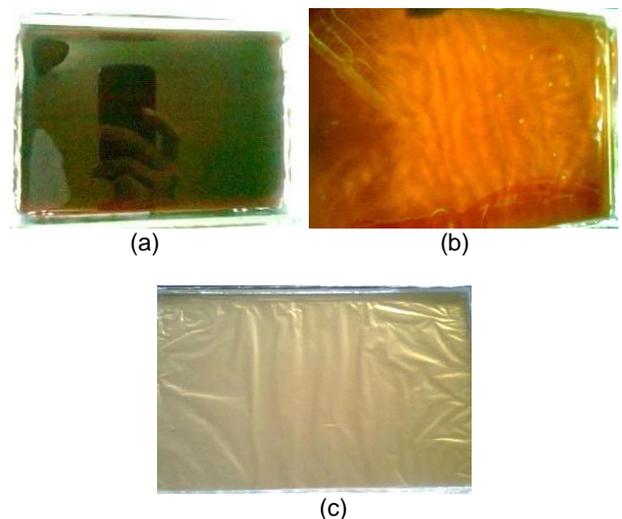
Penambahan pewarna sintetik (karmoisin CI 14720) dengan berbagai konsentrasi ke dalam larutan matriks film, setelah dikeringkan pada suhu 50 °C, menghasilkan film indikator dengan warna merah merata. Sebaliknya, film yang ditambahi pewarna daun erpa tidak menghasilkan film indikator dengan warna merah yang diharapkan. Pewarna daun erpa tidak memiliki stabilitas yang bagus sehingga larutan film mudah berubah warna sebelum film dicetak dan dimanfaatkan sebagai label indikator. Perubahan warna film selama proses dapat dilihat pada Gambar 5.

Pengeringan larutan film yang sudah ditambah pewarna daun erpa pada suhu ruang menghasilkan larutan film yang mengalami perubahan warna dari merah darah menjadi oranye pada satu jam pertama, kemudian menjadi kekuningan pada jam berikutnya dan film sudah berubah warna sebelum kering menjadi lembaran film. Ekstrak pewarna daun erpa di dalam matriks film sangat rentan terhadap suhu ruang dan suhu tinggi, sehingga film sudah berubah warna baik selama pengeringan maupun selama pembuatan film.

Perubahan warna film dapat dijelaskan karena ketidakstabilan pewarna antosianin hasil ekstraksi daun. Secara umum, stabilitas antosianin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu struktur dan konsentrasi antosianin, suhu, pH, oksigen, cahaya,



Gambar 4 Ekstrak daun erpa.



Gambar 5 Perubahan warna larutan film (a) setelah dihomogenisasi; (b) 1 jam pada suhu ruang; dan (c) 3 jam pada suhu ruang.

enzim, asam askorbat, gula, sulfit, dan sebagainya (Jackman & Smith 1996). Perubahan warna alami lain (buah bit dan bayam merah) karena perubahan pH juga dijelaskan oleh Warsiki dan Putri (2012). Mekanisme ini dimanfaatkan oleh Kuswandi *et al.* (2012) untuk mendeteksi kerusakan ikan segar.

Pada saat pewarna dicampurkan ke dalam larutan matriks film, pewarna antosianin pada ekstrak daun erpa terdegradasi dan mengalami kehilangan warna merah (memudar) karena adanya kandungan asam pada larutan film. Menurut Jackman dan Smith (1996) antosianin pada pH 3–6 mengalami serangan nukleofilik air terhadap gugus karbon no. 2 inti kation flavium sehingga memicu pembentukan struktur pseudobasa yang berkesetimbangan dengan kalkon (tidak berwarna).

#### Film Indikator Warna (Metode Pengolesan)

Percobaan selanjutnya dilakukan dengan teknik pengolesan ekstrak pewarna pada matriks film yang sudah dikeringkan. Metode ini dipilih juga karena menurut Sumarto (2008) polimer yang berupa larutan encer memiliki rantai bebas bergerak, sehingga kemungkinan terbentuk konfigurasi rantai yang beragam, tetapi polimer dalam bentuk padat memiliki rantai tidak teratur sehingga gerakan dan konfigurasi terbatasi. Dengan demikian, ketika pewarna dioleskan pada film yang sudah dalam bentuk lembaran akan menghasilkan film dengan warna yang lebih stabil dibandingkan ketika pewarna dicampurkan dalam larutan film yang berbentuk cair.

Metode pengolesan dilakukan hingga didapatkan film indikator warna dengan warna merata secara visual. Pengolesan 1 mL pewarna dari ekstrak erpa pada 40 cm<sup>2</sup> film menghasilkan film dengan warna merah yang stabil dan rata secara visual. Pewarnaan dengan pewarna sintetis juga dilakukan pada matriks film. Film hasil sebelum dan sesudah pengolesan pewarna daun erpa dapat dilihat pada Gambar 6. Pewarna daun erpa tidak memiliki stabilitas yang

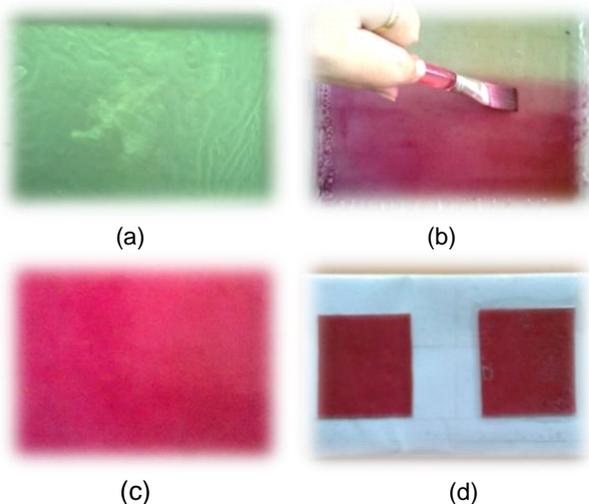
bagus khususnya pada perubahan suhu karena antosianin yang terdapat pada ekstrak daun erpa sangat rentan terhadap suhu tinggi. Hal inilah yang akan dimanfaatkan sebagai indikator dalam label cerdas untuk mendeteksi kerusakan produk yang sensitif terhadap suhu tinggi seperti susu pasteurisasi (Nofrida *et al.* 2013).

## KESIMPULAN

Ekstrak pewarna daun erpa memiliki pH 5 dengan total antosianin 117 mg antosianin/100 g. Pewarnaan film terbaik dilakukan dengan cara pengolesan dengan 1 mL pewarna erpa pada 40 cm<sup>2</sup> film. Film indikator warna dapat dibuat dari film PVA-kitosan dengan pewarna alami daun erpa. Pembuatan label (film) dengan pencampuran langsung menghasilkan film yang tidak berwarna. Pembuatan film indikator dengan metode pengolesan 1 mL ekstrak warna di atas 20 cm<sup>2</sup> film kitosan-PVA menghasilkan film indikator dengan warna yang stabil dan merata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dianawati E. 2001. Mempelajari ekstraksi antosianin dari daun erpa (*Aerva* sp.) menggunakan pelarut yang di asamkan dengan asam klorida. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Jackman RL, Smith JL. 1996. Anthocyanins and Betalains. Di dalam Hendry GAF, dan Houghton JD (ed). *Natural Food Colourants*. Ed. Ke-2. London (GB): Blackie Academic and Professionals.
- Kuswandi, Jayus B, Restyana, Abdullah AL, Ahmad ALYHM. 2012. A novel colorimetric food package label for fish spoilage based on polyaniline film. *J.Food Control*. 25: 184–189.
- Ningrum A. 2005. Stabilitas zat pewarna alami dari daun erpa (*Aerva* sp.) dalam model minuman ringan dan pudding agar. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Raharja S, Dianawati E. 2001. Mempelajari ekstraksi antosianin dari daun erpa (*Aerva* sp.) Menggunakan pelarut yang di asamkan. *Bul Teknol Indust Pangan*. 11(2): 49–52.
- Rein M. 2005. Copigments Reaction and Color Stability of Berry Anthocyanins. <http://www.copigments.pdf.com>.
- Restanti AR. 1992. Skrining fitokimia dan pemeriksaan mikroskopi daun sambang colok (*Aerva sanguinolenta* Linn.). [Skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- Sumarto. 2008. Mempelajari pengaruh penambahan asam lemak dan natrium benzoat terhadap sifat fisik, mekanik, dan aktivitas antimikroba film edibel



Gambar 6 Lembaran film (a) belum diberi pewarna, (b) proses pewarnaan film, (c) lembar indikator warna, dan (d) siap untuk diujikan.

- kitosan. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Warsiki E, Putri CW. 2012. Pembuatan label/film indikator warna dengan pewarna alami dan sintetis. *E-J. Agroindust Indones*. 1(2): 82–87.
- Nofrida R, Warsiki E, Yuliasih I. 2013. Pengaruh suhu penyimpanan terhadap perubahan warna label cerdas indikator warna dari daun erpa (*Aerva sanguinolenta*). *J. Teknologi Industri Pertanian*. 23 (3): 232–241.