

## KINETIKA EKSTRAKSI ZAT WARNA ANTOSIANIN DARI BUNGA ROSELLA

Alvian Pratama<sup>1</sup>, Yansen Hartanto<sup>1\*</sup>, Maria Ingrid<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan  
Jalan Ciumbuleuit No. 94 Bandung 40141

\*Email: [yansen\\_hartanto@unpar.ac.id](mailto:yansen_hartanto@unpar.ac.id)

### Abstrak

Penggunaan zat pewarna buatan pada makanan secara berlebihan dapat berdampak buruk terhadap kesehatan manusia. Pewarna alami merupakan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti pewarna buatan. Salah satu zat warna alami yang bisa digunakan yaitu antosianin yang berwarna merah keunguan dan banyak terdapat pada tanaman di Indonesia, salah satunya yaitu rosella. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur terhadap kinetika ekstraksi antosianin menggunakan pelarut larutan etanol dalam air. Penelitian ini juga mengkaji beberapa model kinetika ekstraksi untuk mengetahui model mana yang paling cocok terhadap kinetika ekstraksi antosianin. Rasio massa antara umpan dan pelarut sebesar 1: 50 dengan kecepatan pengadukan konstan sebesar 200 rpm. Temperatur yang digunakan yaitu 30°C, 45°C, dan 60°C untuk menghindari kerusakan antosianin, dan diperoleh konstanta laju ekstraksi sebesar 0,017; 0,020; dan 0,032 menit<sup>-1</sup>. Kinetika ekstraksi antosianin menggunakan larutan etanol mengikuti perilaku model kinetika linear seperti yang diusulkan oleh Spiro dan Jago.

**Kata Kunci:** antosianin, ekstraksi, kinetika, model.

### Abstract

*Excessive use of artificial coloring agents in food can adversely affect human health. Natural dyes are an alternative that can be used as a substitute for artificial dyes. One of the natural dyes that can be used is anthocyanin which is purplish red and is widely found in plants in Indonesia, such as rosella. This study aims to determine the effect of temperature on the anthocyanin extraction kinetics using ethanol solution in water as a solvent. This study also examines several extraction kinetics models to determine which model is most suitable for anthocyanin extraction kinetics. The mass ratio between feed and solvent is 1: 50 with a constant agitation speed of 200 rpm. The temperature used is 30°C, 45°C, and 60°C to avoid anthocyanin degradation, and extraction rate constants are obtained at 0.017, 0.020, and 0.032 minute<sup>-1</sup>. The anthocyanin extraction kinetics using ethanol solution followed the behavior of linear kinetics models as proposed by Spiro and Jago.*

**Keywords:** anthocyanin, extraction, kinetics, model.

## 1. PENDAHULUAN

Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) merupakan tanaman yang banyak dijumpai di daerah tropis. Tanaman ini juga sudah banyak dimanfaatkan seperti bahan pewarna makanan, obat-obatan dan farmasi. (Da-Costa-Rocha dkk., 2014)

Pada bunga rosella terkandung zat seperti *gossypetin*, antosianin, dan glukosida yang berguna bagi kesehatan manusia (Ronald & Moeksin, 2009). Antosianin yang terkandung dalam bunga rosella dapat digunakan sebagai pewarna alami dan menggantikan pewarna sintetik pada makanan. Beberapa dampak dari penggunaan zat warna sintetik seperti ruam merah atau gatal pada kulit, peningkatan risiko terkena tumor dan kanker, sesak nafas, hingga gangguan jantung. Ambang batas konsumsi zat pewarna sintetik tidak boleh lebih dari 4 mg/hari. Antosianin juga termasuk golongan senyawa flavonoid yang merupakan kelompok terbesar pigmen alami pada tumbuhan yang dapat larut dalam air dan memberikan warna pada bunga, sayuran, dan buah (Suzery, dkk., 2010).

Antosianin dapat diambil dari rosella melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut tertentu seperti larutan etanol. Beberapa hal bisa mempengaruhi proses ekstraksi seperti jenis pelarut, temperatur, serta jumlah pelarut yang digunakan. Penelitian oleh Chumsri (2007) mempelajari pengaruh temperatur, dan jumlah pelarut menggunakan pelarut air. Penelitian Sant'Anna (2012) menggunakan larutan etanol sebagai pelarut pada ekstraksi anggur merah. Dari penelitian ini diperoleh hasil yang cukup baik di mana difusivitas antosianin ke pelarut cukup tinggi untuk rentang temperatur yang rendah (di bawah 60°C). Penelitian ini berfokus pada ekstraksi antosianin menggunakan pelarut etanol dan variasi suhu yang digunakan yaitu suhu rendah (di bawah 60°C) untuk menghindari degradasi antosianin.

Data kinetika ekstraksi merupakan data yang sangat penting. Dari data tersebut akan diketahui seberapa cepat proses ekstraksi untuk setiap variabel percobaan. Data kinetika pada ekstraksi antosianin yang masih cukup terbatas sehingga fokus utama penelitian ini adalah mempelajari laju kinetika ekstraksi antosianin pada berbagai variasi percobaan. Kemudian dari setiap data kinetika ekstraksi akan divalidasi menggunakan model kinetika yang sudah banyak digunakan pada kasus ekstraksi yang lain agar dapat ditentukan model kinetika yang cocok untuk kinetika ekstraksi antosianin pada bunga rosella.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu pengolahan awal bahan baku, studi kinetika ekstraksi, dan evaluasi model kinetika ekstraksi.

### 2.1 Pengolahan Awal Bahan Baku (Pretreatment)

*Pretreatment* dilakukan untuk mempersiapkan bunga rosella sebelum proses ekstraksi dilakukan. Hal ini bertujuan agar kondisi pada setiap rosella yang akan digunakan untuk ekstraksi sama dan mencegah rosella rusak bila disimpan dalam waktu yang lama.

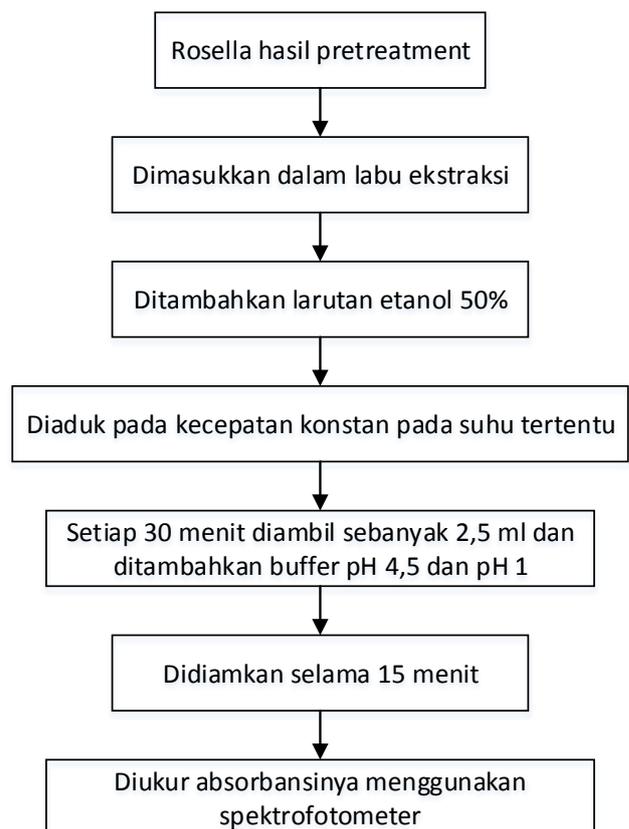
Proses *pretreatment* meliputi seleksi awal terhadap bunga yang busuk atau rusak, pencucian bunga rosella, pengeringan hingga kadar air di bawah 10% dan pengecilan ukuran agar diperoleh ukuran yang seragam. Pada tahap *pretreatment* ini juga ditentukan panjang gelombang maksimum untuk analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometer.

### 2.2 Studi Kinetika Ekstraksi

Setelah bahan baku disiapkan, penelitian dilanjutkan ke dalam penelitian utama, yaitu penentuan kinetika ekstraksi.

Bunga rosella yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam labu ekstraksi kemudian ditambahkan dengan larutan etanol 50% kemudian diaduk pada suhu tertentu. Setiap 30 menit diambil sebanyak 2,5 ml dan ditambahkan buffer pH 4,5 dan pH 1 kemudian didiamkan selama 15 menit dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer.

Prosedur penelitian utama digambarkan dalam gambar berikut ini.



Gambar 1. Prosedur Percobaan pada Penelitian Utama

### 2.3 Evaluasi Model Kinetika Ekstraksi

Evaluasi model dilakukan dengan membandingkan data kinetika ekstraksi yang diperoleh pada penelitian utama untuk setiap model kinetika ekstraksi yang akan digunakan. Dari evaluasi ini akan terlihat model kinetika ekstraksi mana yang paling mewakili ekstraksi antosianin dari rosella. Model kinetika yang dikaji pada penelitian ini yaitu Sant'Anna (2012):

1. Model Othmer dan Jaatinen (1959)

$$C = kt^n$$

2. Model Spiro dan Jago (1982)

$$C = C_{\infty} - \frac{C_{\infty}}{\exp(-kt)}$$

Dengan:

k : konstanta laju ekstraksi

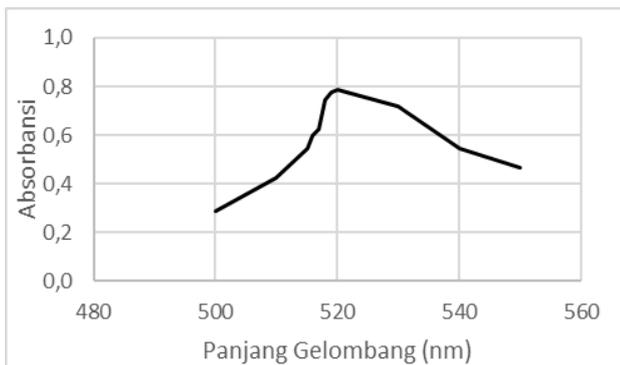
$C_0$  merupakan konsentrasi awal

$C_{\infty}$  merupakan konsentrasi kesetimbangan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Persiapan Bahan Baku (Pretreatment)

Setelah bunga rosella dikeringkan, sebagian digunakan untuk menentukan panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang divariasikan dari 500 nm hingga 550 nm. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum disajikan dalam grafik berikut ini.



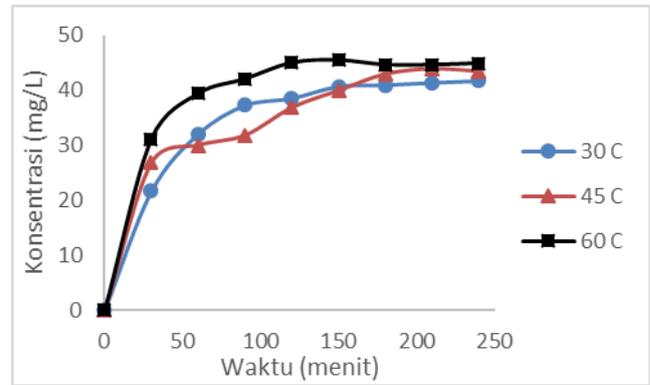
**Gambar 2.** Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Dari kurva di atas dapat terlihat bahwa panjang gelombang maksimum sebesar 520 nm.

Ekstraksi harus dilakukan dalam kondisi pH asam dengan tujuan untuk memperlambat terjadinya degradasi antosianin. Senyawa antosianin memiliki struktur yang berbeda pada setiap pH. Pada pH 1, pigmen pada antosianin membentuk struktur *flavylium cation* yang berwarna jingga kemerahan, dan pada pH 4,5 pigmen antosianin membentuk struktur *carbinol pseudo-base* yang tidak berwarna. Penentuan konsentrasi antosianin menggunakan metode pH *differentiation* seperti yang digunakan Cisse dkk (2012).

#### 3.2 Studi Kinetika Ekstraksi

Temperatur ekstraksi divariasikan mulai dari 30 °C hingga 60 °C untuk menghindari degradasi pada temperatur tinggi. Jumlah pelarut yang digunakan sebesar 1 : 50 (rasio massa) dan kecepatan pengadukan konstan sebesar 200 rpm. Profil konsentrasi sepanjang waktu disajikan dalam gambar 3.



**Gambar 3.** Profil Konsentrasi Sepanjang Waktu

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa makin tinggi temperatur maka konsentrasi dalam larutan semakin tinggi pula yang berarti kinetika ekstraksi berlangsung dengan lebih cepat. Untuk konsentrasi pada kondisi kesetimbangan terlihat bahwa perbedaannya cukup kecil.

#### 3.3 Evaluasi Model Kinetika Ekstraksi

Data kinetika ekstraksi sebagai fungsi dari temperatur seperti disajikan dalam gambar 3 digunakan untuk menentukan model kinetika mana yang paling baik dalam menggambarkan ekstraksi antosianin dari rosella. Hasil *fitting* data untuk setiap model disajikan dalam tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1** Perbandingan Model Kinetika Ekstraksi

T (°C)	R <sup>2</sup>	
	Othmer & Jaatinen	Spiro & Jago
30	0,261	0,93
45	0,2641	0,98
60	0,214	0,97

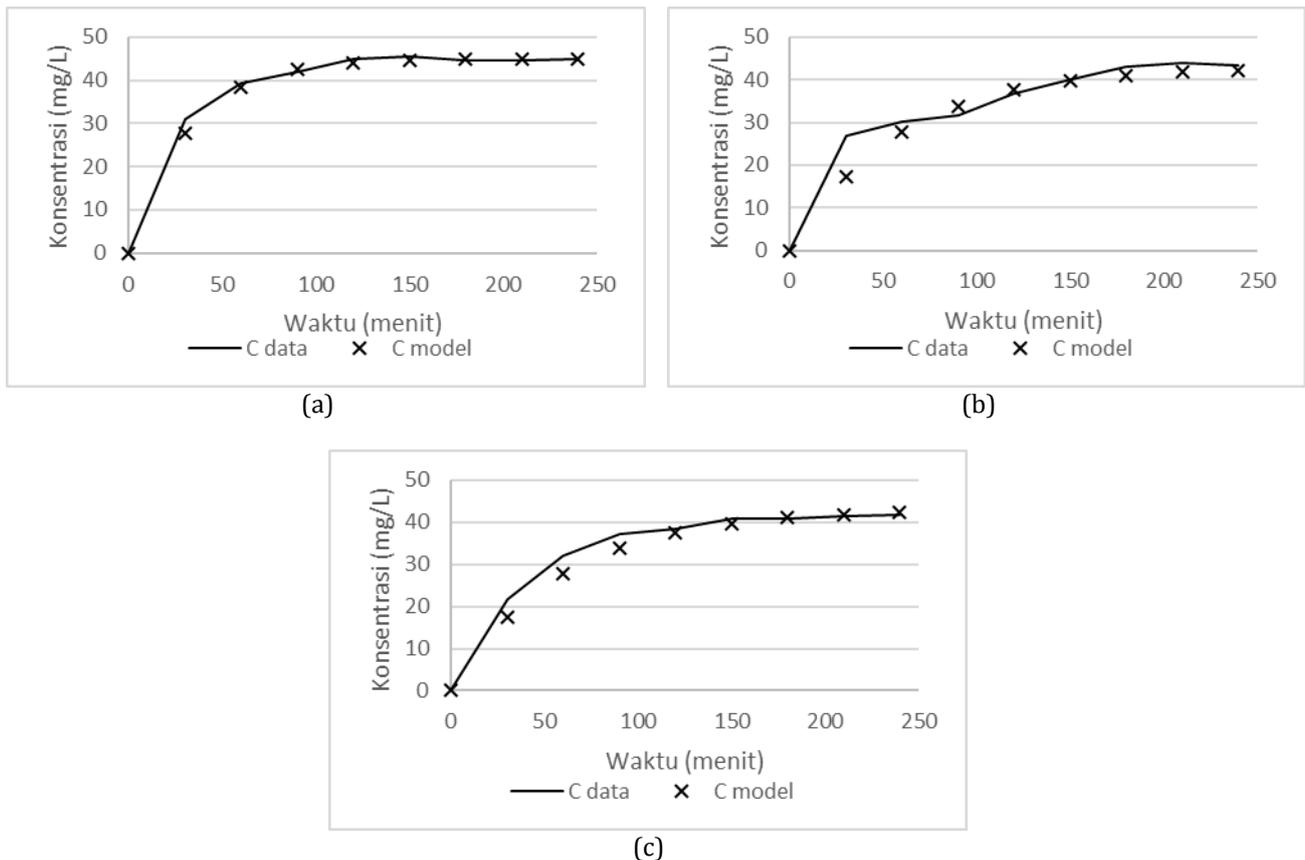
Dari tabel 1 terlihat bahwa model yang diusulkan oleh Spiro dan Jago memiliki tingkat akurasi yang jauh lebih tinggi daripada model yang diusulkan oleh Othmer dan Jaatinen. Hal ini terlihat dari nilai R<sup>2</sup> yang cukup tinggi (mendekati 1). Untuk nilai konstanta laju ekstraksi disajikan dalam tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2.** Konstanta Laju Ekstraksi

Temperatur (°C)	k (menit <sup>-1</sup> )
30	0,017
45	0,02
60	0,032

Dari tabel 2 terlihat bahwa nilai konstanta laju ekstraksi meningkat dengan kenaikan temperatur. Hal ini juga bisa terlihat dari gambar 3.

Penelitian dilanjutkan pada tahap validasi. Pada tahap ini digunakan konstanta laju ekstraksi seperti disajikan dalam tabel 2 dan nilai konsentrasi model pada setiap waktu dibandingkan dengan data percobaan. Hasil validasi disajikan dalam gambar 4.



**Gambar 4.** Perbandingan Cdata dan Cmodel pada (a) 60 °C (b) 45 °C (c) 30 °C.

Dari gambar 4 di atas dapat terlihat bahwa model yang diusulkan oleh Spiro dan Jago sudah dapat memprediksi kinetika ekstraksi antosianin dari rosella dengan cukup baik. Hal ini bisa terlihat dari perbedaan yang cukup kecil antara perhitungan model dengan data eksperimen.

#### 4 KESIMPULAN

Studi kinetika dan evaluasi model kinetika sudah dilakukan pada penelitian ini. Semakin tinggi temperatur maka laju kinetika akan semakin naik. Hal ini ditandai dengan naiknya konsentrasi antosianin pada larutan. Nilai konstanta laju ekstraksi juga semakin tinggi dengan naiknya temperatur.

Dari hasil evaluasi model kinetika ekstraksi diketahui bahwa ekstraksi antosianin pada larutan etanol mengikuti model kinetika berorde satu seperti model yang diusulkan oleh Spiro dan Jago

#### 5 DAFTAR PUSTAKA

Da-Costa-Rocha, I. Bonnländer B, Sievers H, Pischel I, Heinrich M., 2014, Hibiscus sabdariffa L. – a phytochemical and pharmacological review, Food Chemistry, Volume 165, pp. 424-443.

- Ronald, S. & Moeksin, R., 2009. Pengaruh Kondisi, Perlakuan, dan Berat Sampel Terhadap Ekstraksi Antosianin dari Kelopak Bunga Rosella Dengan Pelarut Aquadest dan Etanol. Jurnal Teknik Kimia No. 4, Volume 16.
- Suzery, M., Lestari, S. & Chayono, B., 2010. Penentuan Total Antosianin dari Kelopak Bunga Rosella dengan Metode Maserasi dan Sokshletasi. Jurnal Sains & Matematika, Volume 18, pp. 1-6.
- Sant'Anna, V., Marezak, L. D. & Tessaro, I., 2012. Kinetic Modeling of Anthocyanin Extraction from Grape Marc. Food and Bioprocess Technology 6(12)
- Chumsri, P., Sirichote, A. & Itharat, A., 2007. Studies on the optimum conditions for the extraction and concentration of roselle. Songklanarin Journal of Science and Technology, Volume 30, pp. 133-139.
- Cisse, M., Vaillant, F., Kane, A., Ndiaye, O. and Dornier, M, 2012, Impact of the extraction procedure on the kinetics of anthocyanin and colour degradation of roselle extracts during storage, Journal of the science of food and agriculture, 92. 1214-1221.