

STUDI KINETIKA EKSTRAKSI ANTOSIANIN PADA BUNGA ROSELLA

ICE-410 Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar sarjana di bidang Ilmu Teknik Kimia

oleh :

Alvian (2011620090)

Pembimbing :

H. Maria Ingrid, Dra., M.Sc.

Yansen Hartanto, ST., MT.



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
BANDUNG
2018**



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Studi Kinetika Ekstraksi Antosianin pada Bunga Rosella

Catatan :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 15 Januari 2018

Pembimbing I

H. Maria Ingrid, Dra., M.Sc.

Pembimbing II

Yansen Hartanto, S.T., M.T



LEMBAR REVISI

Judul : Studi Kinetika Ekstraksi Antosianin pada Bunga Rosella

Catatan :

Telah diperiksa dan disetujui

Bandung, Januari 2018

Dosen Penguji I,

Angela Martina, S.T., M.T

Bandung, Januari 2018

Dosen Penguji II,

Hans Kristianto, S.T., M.T.



SURAT PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alvian Pratama Setiawan

NPM : 2011620090

Dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul :

STUDI KINETIKA EKSTRAKSI ANTOSIANIN PADA BUNGA ROSELLA

Adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain, telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi dari peraturan yang berlaku

Bandung, 11 Januari 2018

Alvian Pratama Setiawan

(2011620090)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proposal penelitian dengan judul “Studi Kinetika Ekstraksi Antosianin pada Bunga Rosella” yang merupakan persyaratan kelulusan di Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu H. Maria Ingrid, Dra., M.Sc. dan bapak Yansen Hartanto, ST., MT. , selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberi bimbingan, nasehat, dan saran selama penyusunan laporan ini.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan berupa doa, semangat dan material selama ini.
3. Teman – teman kuliah teknik kimia angkatan 2011, 2012, dan 2013 atas dukungan doa dan semangat, serta orang - orang lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan saran dan dukungan selama proses penyusunan laporan berlangsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat menghargai dan mengharapkan saran dan kritik dari pembaca. Penulis berharap proposal ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas perhatian yang telah diberikan.

Bandung, 13 Desember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
LEMBAR REVISI	3
SURAT PERNYATAAN	4
KATA PENGANTAR	5
DAFTAR ISI	6
INTISARI	9
ABSTRACT	10
BAB I	11
PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Tema Sentral Masalah	12
1.3 Identifikasi Masalah	12
1.2 Premis	12
1.4 Hipotesis	13
1.5 Tujuan Penelitian	13
1.6 Manfaat Penelitian	13
BAB II	16
TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1 Tanaman Rosella	16
2.1.1 Morfologi dan Taksonomi Rosella	17
2.1.2 Kandungan Senyawa dan Manfaat Rosella	19
2.2 Senyawa Radikal Bebas	21
2.3 Antioksidan	22
2.3.1 Definisi dan Manfaat Antioksidan	22
2.3.2 Pengujian Antioksidan	24
2.4 Antosianin	26
2.5 Ekstraksi	27
2.5.1 Ekstraksi Padat-Cair	28

2.6	Kinetika Ekstraksi.....	30
2.6.1	Definisi.....	30
2.6.2	Model Kinetika pada Ekstraksi	30
BAB III.....		32
METODE PENELITIAN		32
3.1	Bahan.....	32
3.2	Peralatan	32
3.3	Metode Penelitian.....	33
3.3.1	Persiapan Bunga Rosella (<i>Pre-Treatment</i>)	34
3.3.2	Percobaan Pendahuluan	34
3.3.3	Percobaan Utama	35
3.3.4	Analisis Kadar Antosianin.....	36
3.3.5	Evaluasi Kinetika dengan Persamaan Model	37
3.4	Lokasi dan Jadwal Rencana Kerja Penelitian.....	38
BAB IV		39
HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Ekstraksi Antosianin.....	39
4.2	Penentuan Kadar Antosianin dengan Cara pH <i>differentiation</i>	41
4.3	Kinetika Ekstraksi Antosianin	42
BAB V.....		45
KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN A.....		51
LAMPIRAN B		57
DATA PERCOBAAN DAN HASIL ANTARA		57
B.1	Penentuan Waktu Kesetimbangan.....	57
B.2	Penentuan Kadar Antosianin	61
B.3	Hasil Antara Penentuan Konstanta Kinetika Dengan Model Othmer & Jaatien	68

B.4 Hasil Antara Penentuan Konstanta Kinetika Dengan Model Spiro & Jago	75
LAMPIRAN C	85
GRAFIK.....	85
C.1 Grafik Waktu Kesetimbangan	85
C.2 Grafik Model Othmer & Jaatinen	92
C.3 Grafik Model Spiro & Jago.....	98
LAMPIRAN D	104
D.1 Penentuan Kadar Antosianin	104
D.2 Penentuan Konstanta Kinetika Ekstraksi Model Othmer & Jaatinen	105
D.4 Penentuan Konstanta Kinetika Ekstraksi Model Spiro & Jago	106

INTISARI

Penggunaan pewarna sintetis pada makanan yang dikonsumsi secara berlebihan akan berbahaya. Dampak penggunaan pewarna sintetis adalah ruam merah atau gatal pada kulit, sesak nafas, gangguan jantung, hingga peningkatan risiko terkena kanker dan tumor. Berdasarkan dampak yang cukup berbahaya diperlukan alternatif pengganti pewarna sintetis. Pewarna alami merupakan alternatif pengganti penggunaan zat warna sintetis pada makan. Pewarna alami tidak berbahaya dan sangat aman untuk kesehatan. Salah satu contoh pewarna alami adalah antosianin, Antosianin merupakan pigmen berwarna merah, ungu, dan biru yang banyak terdapat pada tanaman. Contoh tanaman yang mengandung antosianin adalah tanaman rosella, stroberi, dan anggur merah. Rosella tumbuh subur pada daerah yang beriklim hangat atau tropis, sehingga rosella banyak dijumpai dan dibudidayakan di Indonesia terutama Pulau Jawa. Pemanfaatan rosella sebagai sumber antosianin yang dapat menggantikan pewarna sintetis didukung dengan beberapa alasan yaitu kandungan antosianin pada rosella cukup banyak, antosianin yang larut dalam air, dan rosella memiliki manfaat yang baik untuk kesehatan. Untuk memperoleh ekstraksi antosianin yang maksimal dari rosella maka diperlukan data kinetika ekstraksi karena laju ekstraksi menentukan kadar antosianin yang diperoleh.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh temperatur dan variasi masukan umpan terhadap kinetika ekstraksi antosianin dengan menggunakan model-model persamaan kinetika. Antosianin didapat dengan menggunakan proses ekstraksi padat-cair pada bunga rosella dengan menggunakan campuran etanol dan air sebagai pelarutnya (50%) yang diasamkan dengan asam sitrat (98:2). Proses ekstraksi diatur pada suhu 30°C, 45°C, dan 60°C dengan F:S 1:10, 1:30, dan 1:10. Kadar antosianin ditentukan dengan cara mengukur kadar antosianin total dengan metode *pH differentiation* dan absorbansi antosianin pada pH 1 dan pH 4,5.

Hasil percobaan dan analisis menunjukkan bahwa model yang tepat untuk memperoleh data konstanta kinetika ekstraksi antosianin menggunakan model Spiro & Jago dengan nilai $R^2 \geq 0.9$. Konstanta kinetika ekstraksi tertinggi setiap variasi umpan terdapat pada temperature 60°C yaitu sebesar 0.02495 (1:50), 0.02210 (1:30), 0.2095 (1:10).

Kata Kunci : Rosella, Ekstraksi, Kinetika, Antosianin, Spektrofotometer UV-Vis.

ABSTRACT

The use of synthetic colorants for food which are to be consumed in an exaggerated manner it was dangerous. The impact of the use of synthetic colorants is a red rash or itch on the skin, shortness of breath, disorders of the heart, until increased risk has been hit by a cancer and tumor. Based on the quite dangerous needed replacement for synthetic colorants alternative. A natural colorants is an alternative for the use of synthetic colorants on meal. A natural colorants harmless and very safe to health. One of the examples was a natural colorants is anthocyanin, a colored pigment anthocyanin is red, purple, and blue which is much found in plants. An example of plants containing anthocyanin is rosella, strawberries, and red grape. Rosella thrives on regions that warm temperate or tropical, so that rosella can be found and cultivated in Indonesia especially Java. The use of rosella as a source of anthocyanin that can substitute synthetic colorants supported by several reasons that is the contents of anthocyanin in rosella quite a lot, anthocyanin that is soluble in water, and rosella benefits is good for the health. To obtain extraction anthocyanin maximum from rosella will required data kinetics extraction because the rate extraction determine the concentration of anthocyanin.

The purpose of this research is to find and study the influence of temperature and input variations against kinetics extraction of anthocyanin by using the models kinetics equation. Anthocyanin obtained by using extraction process solid-liquid on rosella using a mixture of ethanol and water as solvent (50 %) that pickled with citric acid (98:2). Extraction process set at the temperature 30°C, 45°C, and 60°C with F:S 1:10, 1:30, and 1:10. Concentration of anthocyanin determined by measuring levels of anthocyanin total with the pH differentiation method and absorbance anthocyanin at pH 1 and pH 4,5.

The outcome of the experiment and analysis shows model appropriate to obtain data constant kinetics extraction anthocyanin use the model Spiro & Jago with $R^2 \geq 0.9$. The highest kinetics konstan extraction in input variation found in temperature 60°C are 0.02495 (1:50), 0.02210 (1: 30), 0.2095 (1:10).

Key words : Roselle, Extraction, Kinetics, Anthocyanin, UV-Vis Spectrophotometers.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman *Hibiscus Sabdariffa L.* atau yang biasa dikenal dengan rosella merupakan tanaman yang ideal dibudidayakan pada negara berkembang karena kemampuan tanamannya yang mudah tumbuh. Di negara Cina minyak dari biji rosella digunakan sebagai bahan olahan pada makanan dan akar hingga bunganya digunakan sebagai komponen untuk obat-obatan. Sampai sekarang tanaman rosella banyak digunakan dalam industri farmasi untuk obat-obatan dan industri makanan sebagai pewarna atau penambah rasa pada makanan dan minuman. (Da-Costa-Rocha, et al., 2014)

Rosella pertama kali ditemukan di Indonesia tepatnya di Pulau Jawa oleh ahli botani asal Belanda yang bernama M.de L'Obel pada tahun 1576. Namun tanaman rosella mulai terkenal dan digunakan sebagai tanaman obat di Indonesia pada tahun 1922. Kini rosella sudah banyak dibudidayakan di berbagai daerah di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa rosella tumbuh subur di daerah Indramayu pada musim hujan. (Putra, 2014)

Bunga rosella mengandung zat aktif seperti gossypetin, antosianin, dan glukosida yang dapat mengurangi dan menyembuhkan penyakit seperti penurunan viskositas darah, tekanan darah rendah, TBC, dan perangsang peristaltik usus. Bunga rosella juga memiliki senyawa antibakteri yang bermanfaat untuk menurunkan demam, mencegah gangguan jantung, anti radang, dan terapi pada kanker. (Ronald & Moeksin, 2009) Zat antosianin yang terkandung dalam bunga rosella dapat digunakan sebagai pewarna alami dan menggantikan pewarna sintetik pada makanan. Pewarna sintesis pada makanan seperti *allura red*, *tartrazine*, dan *sunset yellow* akan bersifat racun bila dikonsumsi dalam jumlah banyak. 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 (Rohmawati, 2014). Rosella merupakan salah satu sumber pewarna alami yang dapat dijadikan alternatif pengganti zat warna sintetik karena antosianin yang terdapat dalam rosella bersifat non karsinogen

bermanfaat untuk kesehatan. Senyawa antosianin mengandung empat jenis pigmen seperti delphinidin 3-sambubiosida, sianidin 3-sambubiosida, delphinidin 3-glukosida, dan sianidin 3-glukosida. 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, et al., 2010) (Sutanto, 2013).

Antosianin yang diperoleh dari ekstraksi rosella dapat dipengaruhi oleh rasio jumlah rosella dengan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi dan temperatur selama ekstraksi berlangsung. Karena data kinetika ekstraksi pada proses ekstraksi antosianin yang masih terbatas maka fokus utama penelitian ini adalah mempelajari laju kinetika ekstraksi antosianin pada berbagai variasi rasio umpan masukan dengan pelarut dan temperatur. Model kinetika ekstraksi digunakan untuk mencocokkan data kinetika percobaan dengan data kinetika dari hasil menggunakan persamaan model. Banyak jenis model yang digunakan dalam kinetika ekstraksi, namun perlu adanya evaluasi untuk menentukan model kinetika yang cocok untuk kinetika ekstraksi antosianin pada bunga rosella.

1.2 Tema Sentral Masalah

Tema sentral masalah penelitian ini adalah mempelajari pengaruh perbandingan masukan umpan dan pengaruh temperatur pada laju kinetika ekstraksi antosianin dengan bahan bunga rosella dengan pelarut campuran etanol (50%) dan air dalam memperoleh ekstraksi antosianin. Berdasarkan data studi perolehan ekstraksi antosianin dapat dipengaruhi oleh perbandingan umpan dan temperatur. Dari penelitian ini akan diperoleh data kinetika ekstraksi berupa konstanta kinetika ekstraksi. Data kinetika ekstraksi yang diperoleh dari penelitian ini adalah konstanta kesetimbangan dan difusifitas pada rentang setiap waktu.

1.3 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana cara menentukan kinetika ekstraksi antosianin?
2. Bagaimana pengaruh masukan umpan dan temperatur pada kinetika ekstraksi antosianin pada ekstraksi bunga rosella?
3. Apa model yang tepat untuk kinetika ekstraksi antosianin pada bunga rosella?

1.2 Premis

Rangkuman premis penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.2

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang dapat diperoleh berdasarkan studi data pustaka sebagai berikut:

1. Perbandingan masukan umpan mempengaruhi perolehan antosianin.
2. Temperatur dapat mempengaruhi perolehan ekstrak.
3. Peningkatan temperatur dapat meningkatkan konstanta kinetika ekstraksi.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari dan menentukan kinetika ekstraksi antosianin pada bunga rosella dengan persamaan model kinetika ekstraksi.
2. Menentukan pengaruh perbandingan umpan dan temperatur terhadap kinetika ekstraksi pada bunga rosella..
3. Menentukan model kinetika yang baik untuk kinetika ekstraksi antosianin.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini :

1. Untuk mahasiswa :
 - a) Mempelajari pengaruh jenis pelarut terhadap kadar antosianin dan temperatur pada kinetika ekstraksi bunga rosella.
2. Bagi Industri :
 - a) Menginformasikan alternatif penggunaan zat warna sintetik dengan menggunakan zat warna alami.
 - b) Data kinetika ekstraksi yang diperoleh dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan efisiensi perolehan ekstrak antosianin.
 - c) Mengetahui masukan umpan yang ideal bila produksi antosianin untuk skala pabrik dilakukan.

3. Bagi Pemerintah:

Penelitian ini diharapkan dapat menciptakan industri baru dalam sektor pangan dalam pembuatan zat warna alami dengan menggunakan bunga rosella dan mengetahui kondisi optimum bila penelitian ini dilakukan *scale up* untuk skala pabrik.

4. Bagi Masyarakat :

Masyarakat dapat mengetahui manfaat bunga rosella sebagai zat pewarna alami.

Tabel 1.2 Premis

No	Bahan	Ekstrak	Kondisi Proses	Parameter Kinetika/Hasil Perolehan
1	Bunga Rosella	Antosianin	Pelarut: Air Demineralisasi Waktu Ekstraksi: 10 Jam Variasi Suhu : 25,60,80,90°C Variasi F:S : 1:10,1:20,1:25,1:30	F:S 1:30 memiliki perolehan <i>yield</i> lebih besar dibandingkan dengan 1:10. Suhu optimum di 60°C pada suhu 80 dan 90°C antosianin sudah mengalami degradasi.
2	Bunga Rosella	Antosianin	Pelarut : Air distilasi Variasi F:S : 1:10 Waktu Ekstraksi : 20-120 menit Variasi Temperatur : 60,70,80,90,100°C	Absorbansi maksimum pada panjang gelombang 520 nm. Laju ekstraksi meningkat namun degradasi menurun bila suhu dinaikan.
3	Bunga Rosella	Antosianin	Pelarut : Air Variasi perlakuan sampel dengan DIC dan non-DIC, suhu 100°C. S:F 100 ml/g	Difusifitas dengan DIC = $4.62 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ Difusifitas tanpa DIC = $4.19 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ Menggunakan model Crank (1975) dan model Chen and Chen (2011)
4	Anggur Marc	Antosianin	Pelarut : Ethanol Waktu ekstraksi : 2 jam Variasi S:F : 22,50,78,90 ml/gram Variasi % Etanol (v/v): 18,50,82,95 Variasi suhu : 25,30,40,50,60	Konstanta laju difusi tertinggi pada suhu 60°C dengan Etanol 50% dan S:F 50 ml/gram yaitu 0.436.
5	Rosella	Antosianin	Pelarut : Asam sitrat 2% Waktur Ekstraksi : 10 jam Variasi F:S : 1:10 Variasi pengadukan : 200 rpm Variasi pH : 1,2,3,4,5,6,dan 7 Variasi suhu : 30,40,50,60,70,80	Perolehan konsentrasi antosianin tertinggi pada suhu 30°C dengan konsentrasi 75,164 mg/L. Suhu 80°C dan pH > 3 antosianin mengalami degradasi
6	Rosella	Antosianin	Pelarut : Air Waktur Ekstraksi : 30 menit dan 60 menit Variasi F:S : 1:5 dan 1:10 Variasi suhu : 50 dan 60 °C	Konsentrasi hasil ekstraksi terbanyak ada pada variasi F:S = 1:10 sebesar 445,02 mg/100 gr rosella kering. Komposisi pelarut air yang semakin besar memberikan perolehan konsentrasi semakin besar. Dan suhu optimum adalah pada suhu 50°C.
7	Rosella	Antosianin	Pelarut : HCl (37%) : Etanol (1:99 v:v), Asam formic (85%) : methanol (3:97 v:v), asm sitrat (1 M) : methanol (3:97 v:v), air : asam asetat (25 : 1 : 24 v:v:v) Variasi suhu : 50 dan 80°C Variasi F:S : 1:50 Wakti ekstraksi : 120 menit	Konstanta laju ekstraksi antosianin tertinggi pada suhu 80°C sebesar 0,0013. Pemanasan antosianin optimum pada suhu 70°C dengan kandungan antioksidan yang menurun tidak banyak.

Keterangan :

1 : Cisse (2011)

2 : Aurelio (2008)

3 : Amor (2009)

4 : Sant'Anna (2012)

5 : Hayati (2012)

6 : Chumsri (2007)

7 : Sipahli (2016)