

EKSTRAKSI ZAT WARNA ALAMI WORTEL (DAUCUS CAROTA) MENGUNAKAN PELARUT AIR

Sabda Suryawan Trianto, Sarah Yussa Lestyorini, Margono*
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami no. 36 A, Surakarta 27126 Telp/fax:0271-632112

*Email: mrgono04@yahoo.com

Abstract: *Since the invention of synthetic dyes, the use of natural dyes became decreased. The synthetic dyes was cheaper and more profitable than natural dyes. However, the use of synthetic dyes for foods and beverages has the negative impact. Therefore the use of natural food dyes is recommended because it is harmless. Carrots are one kind of foods that produced natural dyes. The aims of this research were to determine the influence of temperature and time extraction for the optimum yield. This research used the batch extraction method, using a three-neck flask and stirrer at 400 rpm. The extraction was set at (30, 60, 80, 100) °C and time (20, 40, 60, 80) minutes, with a weight ratio of material to solvent volume is 1 g : 10 ml. In this research, the optimum extraction conditions was at 80 °C.*

Keywords: *extraction, carrots, dye, yield*

PENDAHULUAN

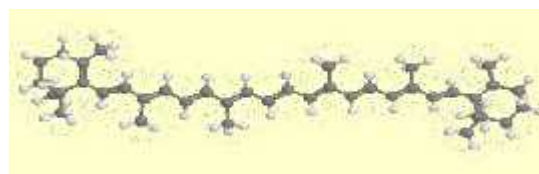
Sejak ditemukannya zat pewarna sintetik penggunaan pigmen sebagai zat warna alami semakin menurun. Zat pewarna sintetis memang terbukti lebih murah sehingga lebih menguntungkan dari segi ekonomis. Namun Penggunaan pewarna sintetik sebagai pewarna makanan atau minuman dapat berdampak negatif yaitu menyebabkan toksik dan karsinogenik, karena kandungan logam berat yang berada dalam pewarna sintetik tidak dapat dihancurkan dalam sistem pencernaan manusia dan akan terakumulasi di dalam tubuh. Oleh karenanya, penggunaan zat pewarna makanan alami khususnya untuk makanan, sangat perlu dianjurkan karena lebih aman dari segi kesehatan. (Triyoko dan Paryanto, 2008)

Tanaman yang bisa dijadikan sebagai pewarna alami, misalnya: warna merah (Angkak, Bixa Orellana (galenggem), kulit buah Rosella), warna hijau (daun suji dan pandan), warna kuning (kunyit), warna biru (Bunga teleng), warna hitam (Jelaga/arang). Salah satu sumber pewarna alami yang kami pilih adalah Wortel (*Daucus carota*). Jenis sayuran ini sudah banyak dikenal tetapi banyak yang tidak tahu kandungan di dalam wortel selain vitamin A untuk kesehatan mata, selain itu wortel juga mengandung pigmen *beta karoten* yang bisa memberi warna orange.

LANDASAN TEORI

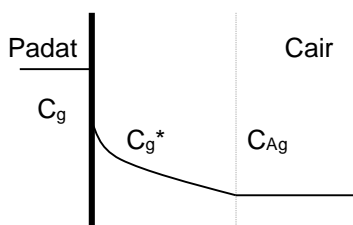
Wortel (*Daucus carota*) jenis sayuran yang mudah dijumpai di berbagai tempat. Warnanya yang orange mudah dijumpai apabila

berada di antara jenis sayuran lainnya. Tumbuhan yang kaya beta karoten ini pertama kali ditemukan di Afganistan sekitar abad ke-7 Masehi. Umbi akarnya berasa manis dan berwarna jingga. Wortel adalah tumbuhan yang ditanam sepanjang tahun dan dapat tumbuh pada semua musim, terutama di daerah pegunungan yang memiliki suhu udara dingin dan lembab (Win Johanes, 2009) Beta-karoten merupakan pigmen pemberi warna orange pada buah dan sayuran, seperti pepaya, tomat, wortel. Rumus kimia beta karoten hampir sama dengan rumus vitamin A, yaitu $C_{20}H_{30}O$ (Pro Vitamin A). Pigmen ini terdapat pada wortel, sehingga dapat diambil sebagai pembuatan zat warna alami dapat diperbaharui (*renewable resources*), relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara, dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian (Widarto dan Suryanta, 1995). Senyawa lignoselulosa pada biomassa terdiri atas tiga komponen utama, yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang merupakan bahan utama penyusun dinding sel tumbuhan (Hermiati dkk., 2010).



Gambar 1. Struktur Beta Karoten

Pengambilan zat warna dari wortel ini dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Yang dimaksud dengan ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran. Ekstraksi zat warna alami wortel menggunakan air, merupakan proses perpindahan massa zat warna dari padatan (wortel) ke cairan (air), sehingga disebut proses ekstraksi padat cair (*leaching*). Peristiwa ekstraksi ini terjadi melalui 3 tahap peristiwa transfer massa, yaitu difusi zat warna dari dalam padatan ke permukaan padatan, perpindahan massa zat warna dari permukaan padatan ke cairan, dan difusi zat warna di dalam cairan. Tahapan peristiwa tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.



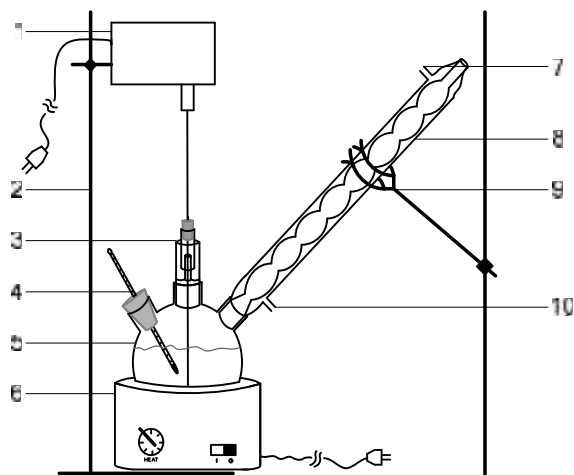
Gambar 2. Ilustrasi transfer massa dari padatan ke cairan

Kecepatan ekstraksi padat-cair tergantung pada dua tahapan pokok yaitu difusi dari dalam padatan ke permukaan padatan dan perpindahan massa dari permukaan padatan ke cairan. Jika perbedaan kecepatan kedua tahap hampir sama, maka kecepatan ekstraksi ditentukan oleh kedua proses tersebut, tetapi jika perbedaan kecepatan kedua tahapan cukup besar, maka kecepatan ekstraksi ditentukan oleh kecepatan proses yang paling lambat. (Sediawan dan Prasetya, 1997).

Jika ekstraksi dilakukan menggunakan pengaduk maka perpindahan massa zat warna dari permukaan padatan ke cairan, dan difusi zat warna di dalam cairan akan berjalan cepat. Oleh karena itu, kecepatan ekstraksi tergantung pada difusi zat warna dalam padatan.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Wortel, Pelarut, Air berupa aquades yang diperoleh di Laboratorium Proses Teknik Kimia Fakultas teknik Universitas Sebelas Maret.



Keterangan :

1. Motor pengaduk
2. Statif
3. Pengaduk merkuri
4. Termometer
5. Labu Leher tiga
6. Pemanas mantel
7. Air pendingin keluar
8. Pendingin bola
9. Klem
10. Air pendingin masuk

Gambar 3. Rangkaian Alat Ekstraksi

Mempersiapkan bahan baku wortel, dibersihkan, lalu menimbang sebanyak 20 gram kemudian diparut. Merangkai alat ekstraksi, memasukkan hasil parutan sebanyak 20 gr dan air sebanyak 200 ml kedalam labu leher tiga. Menghidupkan pemanas mantel dan mengatur suhu, variasi suhu yang diinginkan adalah suhu kamar, 60°C, dan 100°C. Mengulangi langkah diatas untuk variasi waktu 20, 40, 60, dan 80 menit, kemudian mengambil hasil ekstraksi, Larutan zat warna dari proses ekstraksi dipekatkan dengan cara pemanasan hingga tersisa ¼ volume. Kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselin, lalu dimasukkan ke dalam oven yang suhunya sudah diatur sekitar 60°C sampai sebagian besar pelarut menguap.

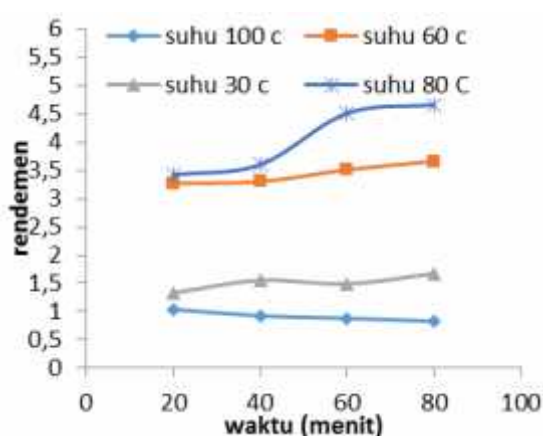
HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan dilakukan dengan variasi suhu 30°, 60°, dan 100°C dan waktu 20, 40, 60, 80 menit. Aquades digunakan pada percobaan ini sebagai pelarut karena selain merupakan pelarut yang baik, larutan zat warna ini nantinya akan diaplikasikan sebagai zat warna makanan. Rendemen hasil percobaan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Percobaan ekstraksi zat warna wortel dengan variabel suhu (30°, 60°, 80°, 100°C) dan waktu (20, 40, 60, 80 menit)

Waktu (menit)	Rendemen Hasil Ekstraksi Wortel (%)			
	30°C	60°C	80°C	100°C
20	1,33	3,27	3,42	1,04
40	1,55	3,30	3,60	0,93
60	1,49	3,51	4,51	0,88
80	1,67	3,66	4,66	0,83

Berdasarkan hasil percobaan ekstraksi zat warna wortel dengan variabel suhu (30, 60, 80, 100) °C dan waktu (20, 40, 60, 80) menit menghasilkan rendemen yang dapat dilihat pada Gambar 4.

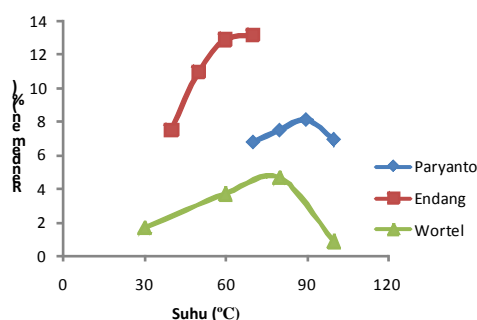


Gambar 4. Grafik pengaruh suhu dan waktu terhadap rendemen zat warna

Hasil ekstraksi pada suhu 30°C berwarna orange, pada suhu 60°C diperoleh warna orange kemerahan, sedangkan pada suhu 80°C diperoleh warna orange kemerahan yang lebih pekat dibandingkan suhu 60°C, tetapi pada suhu 100°C warna yang diperoleh adalah orange kekuningan (pucat). Jadi, suhu 100°C tidak dapat digunakan karena bahan rusak.

Rendemen yang didapat pada suhu ekstraksi 30°C sebesar 1,67%, pada suhu 80°C sebesar 4,66% dan menurun pada suhu ekstraksi 100°C sebesar 0,83%. Pada percobaan ini kondisi pada waktu ekstraksi 80 menit dan suhu ekstraksi 80°C diperoleh rendemen terbanyak.

Jika dibandingkan hasil penelitian dan kedua penelitian yang dilakukan oleh Paryanto dan Kwartiningsih maka diperoleh kesamaan, yaitu semakin tinggi suhu ekstraksi maka hasil ekstraksi semakin banyak, tapi akan berhenti pada suhu tertentu, dimana setelah melewati suhu tersebut hasil ekstraksi akan menurun kadarnya.



Gambar 5. Grafik perbandingan rendemen terhadap suhu

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa suhu yang paling baik untuk menghasilkan zat warna, dan untuk mendapatkan rendemen yang tinggi adalah pada suhu 80°C. Pada suhu 100°C diperoleh hasil rendemen yang paling kecil dikarenakan terjadi kerusakan bahan (pematangan), sehingga bahan tidak dapat diekstraksi.

DAFTAR PUSTAKA

Guenter, E., 1987, "Minyak Atsiri", jilid I, Indonesia University Press, Jakarta
 Johnson D. James., 2007, "An Introduction to the Chemistry of Dietary Carotenoids", Department of Chemistry Florida State University, Tallahassee, FL, USA
 Kristiandari, Angger., M.Irfan Julia Z., 2009, "Pengambilan Zat Warna Kunyit secara Fixed Bed dengan Variabel Laju Alir Solven dan Diameter Kunyit", Laporan Penelitian Teknik Kimia, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
 Kwartiningsih, Endang., Dwi Ardiana S., Agus Wiyatno., Adi Triyono., 2009, "Zat Warna Alami Tekstil dari Kulit Buah manggis", Ekuilibrium vol. 8. No. 1. Januari : 41 – 47, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
 Ketaren S., 1986, "Minyak dan Lemak Pangan", Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
 Paryanto., Agus Purwanto., Endang Kwartiningsih., Endang Mastuti., 2012, "Pembuatan Zat Warna Alami dalam Bentuk Serbuk untuk Mendukung Industri Batik di Indonesia", Jurnal Rekayasa Proses, Vol 6, No. 1, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
 Saputra. Danang Andrian., 2012, "Ekstraksi Zat warna Alami dari Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*)", Laporan Penelitian Teknik Kimia, Universitas sebelas Maret, Surakarta.

-
- Sediawan, W. B., dan Prasetya, A., 1997, "Pemodelan dan Penyelesaian Numeris dalam Teknik Kimia dengan Pemrograman Bahasa Basic dan Fortran, edisi I, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- Triyoko, Samun dan Paryanto, 2008, "Koefisien Transfer Massa Volumetris Ekstraksi Zat Warna Alami Dari Rimpang Kunyit (*Kurkuminoid*) Di Dalam Tangki", Chemical Engineering Department, Engineering Faculty, Sebelas Maret University, Surakarta