

THE INFLUENCE OF THE EXTRACTION TEMPERATURE ON THE RENDEMENT AND PECTIN METHOXYL CONTENTS OF WATERHYACINTH (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms)

Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Rendement Dan Kadar Metoksil Pektin Dari Eceng Gondo (*Eichornia crassipes* (Mart Solms)

Ika Daniarsari*, Nurul Hidajati

Department of Chemistry, Faculty of Mathematic & Natural Sciences, Surabaya State University, Jl. Ketintang Surabaya, Indonesia (60231)

Received 25 Februari 2005; Accepted 27 April 2005

ABSTRACT

The purpose of this research is to find out the influence of the extraction temperature on the rendement and pectin methoxyl contents of waterhyacinth with the applied temperatures ranged from 60, 70, 80, 90 and 100 °C. The stages of this research involve extraction, precipitation, washing and drying. The pectin produced was, then, identified by reacting it with water, ethanol 96 %, NaOH and spectrophotometer IR. Its product was, then, compared to the comparing pectin. To determine the methoxyl contents, the acid – base titration was used. The resulting data were analysed and tested using One Direction Anava with SPSS 10.0 program. From the quantitative used by this study, pectin was produced. This is shown by the gel-formation. The rendements produced with the extraction temperatures of 60, 70, 80, 90 and 100 °C were 0,428 %; 0,487 %; 0,629 %; 0,774 % and 0,958% respectively. While its methoxyl contents were 3,879 %; 3,993 %; 4,413 %; 3,573 % and 2,837 %. Based on the analysed data, it was found that the treatment with the extraction temperature gives a significant influence on the rendement and pectin methoxyl contents of waterhyacinth.

Keywords: extraction, pectin, methoxyl contents

PENDAHULUAN

Selama ini eceng gondok dianggap sebagai tanaman yang banyak memberikan kerugian dikarenakan eceng gondok mempunyai kecepatan berkembang biak vegetatif yang sangat cepat dan tidak terkendali, terutama di daerah tropis dan subtropics, sehingga banyak perairan, khususnya perairan air tawar menjadi tertutup oleh eceng gondok.

Eceng gondok merupakan tumbuhan pengganggu (gulma) perairan. Tanaman ini berasal dari Brazilia dan pertama kali didatangkan ke Indonesia lewat Kebun Raya Bogor pada tahun 1894. Awalnya tanaman ini digunakan sebagai tanaman hias di kolam [1].

Eceng gondok tumbuh sangat cepat sekali, bahkan dalam waktu 3 – 4 bulan mampu menutupi lebih dari 70 % permukaan perairan [2]. Pertumbuhannya yang sangat pesat ini dinilai menyebabkan banyak kerugian, misalnya pendangkalan karena sebagian besar air yang tersedia terserap olehnya dan dilepaskan ke udara melalui proses evaporasi. Tanaman ini juga dapat mengganggu lalu lintas air, menghambat aliran air, mengurangi kadar oksigen terlarut dalam air

sehingga menyebabkan terganggunya kehidupan ekosistem dalam air tersebut [3].

Upaya yang biasanya dilakukan oleh masyarakat untuk memberantas eceng gondok adalah dengan mengangkat eceng gondok tersebut dari lingkungan perairan dan dibiarkan mengering, namun ada juga yang memanfaatkan eceng gondok tersebut sebagai bahan baku kerajinan tangan. Menurut Sugesti [4], pada tanaman eceng gondok mengandung pektin sebesar 7,2 % sehingga eceng gondok dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pektin.

Pektin merupakan senyawa polisakarida yang terdapat pada dinding sel dari semua jaringan tanaman. Pektin mudah sekali larut dalam air dan bila dipanasi dengan penambahan gula dan asam akan menyebabkan terbentuknya gel. Sebagian besar pektin yang dihasilkan digunakan untuk pembuatan jam dan jeli. Dalam industri obat-obatan, pektin dipakai sebagai bahan pencampur pada pembuatan salep, pil dan tablet. Dalam industri kosmetik, pektin banyak digunakan sebagai bahan pencampur pada pembuatan krim, sabun, minyak rambut dan pasta gigi. Walaupun pektin banyak digunakan dalam industri pangan dan non

* Email address : IKA_chemunesa@yahoo.com

pangan, tetapi sampai saat ini Indonesia masih mengimpor dari luar negeri [5]. Dengan pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan dasar produksi pektin berarti akan mengurangi impor pektin yang pada akhirnya dapat menghemat devisa negara.

Kualitas pektin ditentukan antara lain oleh banyaknya gugus metoksil pada strukturnya. Banyaknya gugus metoksil berpengaruh terhadap kondisi pembentukan gel pektin. Pektin dengan kadar gugus metoksil yang tinggi (> 7%) dapat membentuk gel dengan adanya gula dan asam pada perbandingan tertentu. Untuk pektin bermetoksil rendah (< 7%) dapat membentuk gel dengan adanya ion-ion logam bivalen, misalnya Ca^{2+} [6].

Pektin dapat diperoleh dari sumbernya melalui proses ekstraksi dengan larutan asam yang dapat menghidrolisis protopektin menjadi pektin. Perlakuan ini sedikit banyak mempengaruhi rendemen pektin dan kadar metoksil yang dihasilkan. Ekstraksi pektin dipengaruhi oleh suhu, lama ekstraksi dan pH. Semua itu perlu diperhatikan untuk mendapatkan efisiensi ekstraksi yang terbaik.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh suhu ekstraksi terhadap rendemen dan kadar metoksil pektin dari eceng gondok.

METODOLOGI

Bahan

Serbuk tanaman eceng gondok (tanpa akar), NaOH 2 N; 0,1 N; 0,25 N, HCl 0,01 M, C_2H_5OH 96%, air suling, indikator fenolftalein dan kertas indikator universal.

Alat

Labu dasar bulat mulut tiga, pendingin refluks, statif dan klem, penangas air, kawat kasa, pengaduk kaca, neraca analitik (Merk: Ohaus Galaxy™ 400D), oven (Merk: Heraeus), tabung reaksi, pipet ukur, pisau, gelas ukur, gelas kimia, erlenmeyer, erlenmeyer pipa samping, labu ukur, termometer 100 °C, kertas saring, buret, corong buchner, cawan porselen, corong kaca, hot plate (Merk: Stuart scientific Magnetic Stirrer & Hotplate SM22)

Prosedur Penelitian

Tahap Persiapan Bahan

Tanaman eceng gondok (tanpa akar) dicuci hingga bersih dan dipotong-potong dengan pisau. Lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 1 hari. Tanaman eceng gondok yang sudah kering

kemudian digiling hingga berbentuk serbuk dan diayak.

Tahap Isolasi Pektin dari Tanaman Eceng Gondok

Serbuk eceng gondok ditimbang masing-masing sebanyak 50 g, lalu dimasukkan ke dalam labu dasar bulat. Larutan HCl 0,01 M sebanyak 1000 mL dimasukkan ke dalam labu dasar bulat dan dilakukan proses ekstraksi pada suhu ekstraksi 60 °C. Setelah itu hasil dari proses ekstraksi disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat hasil ekstraksi dengan residu. Filtrat hasil ekstraksi yang dihasilkan ditambah dengan larutan alkohol 96% (1 : 1) dan didiamkan selama 1 malam. Endapan yang dihasilkan kemudian disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan alkohol 96%. Kemudian endapan yang sudah bebas asam ditaruh dalam cawan porselen dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 - 62 °C selama ± 3 jam. Pektin yang sudah kering kemudian ditimbang dengan menggunakan neraca analitis untuk mengetahui berat pektin kering.

Hasil pektin kering (gram) dapat dihitung menjadi rendemen pektin dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat kering pektin (gram)}}{50 \text{ gram serbuk eceng gondok}} \times 100 \%$$

Tahap Uji Kualitatif

Dalam penelitian dilakukan uji kualitatif dengan 3 cara, yaitu :

Pertama, 100 miligram pektin kering dipanaskan dengan 1 mL air, maka akan terbentuk gel yang kaku pada pendinginan.

Membuat larutan pektin (0,05 g dalam 5 mL air) kemudian dilanjutkan dengan langkah:

Kedua, 1 mL larutan pektin kemudian ditambahkan 1 mL etanol 96%, akan terbentuk endapan bening seperti gelatin.

Ketiga, 1 mL larutan pektin kemudian ditambahkan 1 mL NaOH 2 N dan dibiarkan pada suhu kamar selama 15 menit, akan terbentuk semigel/gel.

Penentuan Kadar Metoksil Pektin

Pektin seberat 100 mg dimasukkan dalam labu erlenmeyer 250 mL dan ditambah dengan 1 mL etanol dan 20 mL air suling, ditutup dan dikocok sesekali hingga pektin larut sempurna. Kemudian ditambahkan 3 tetes fenolftalein dan NaOH 0,1017 N (yang sudah distandarisasi) sampai berubah warna menjadi warna merah muda. Setelah itu larutan dihidrolisis dengan cara ditambah 5 mL NaOH 0,2494 N (yang sudah distandarisasi), dikocok dan didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar. Selanjutnya ke dalam larutan ditambah larutan HCl 0,25 N sebanyak 5 mL. Lalu dititrasi

dengan NaOH 0,1017 N (yang sudah distandarisasi) hingga terjadi perubahan warna menjadi warna merah muda.

$$\text{Kadar Metoksil} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times 3,1}{\text{berat sampel (g)}}$$

HASIL DAN ANALISIS DATA

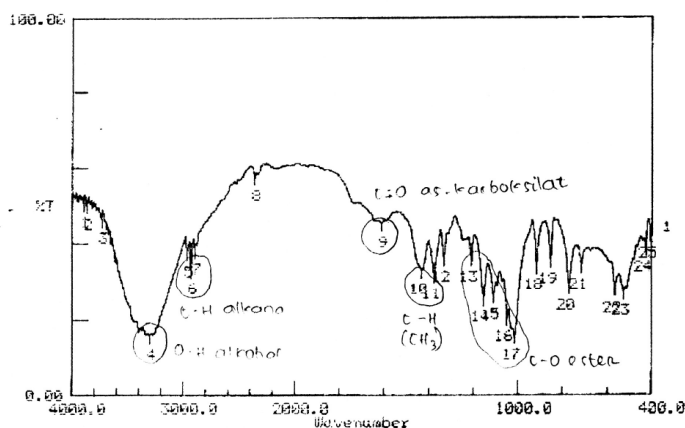
Hasil Uji Kualitatif

Dalam penelitian ini produk yang dihasilkan merupakan pectin. Hal ini dapat ditunjukkan berdasarkan hasil uji kualitatif berikut :

Produk larut dalam air membentuk larutan kental seperti koloid. Hal ini sesuai dengan sifat pektin yang larut dalam air dengan membentuk koloid. Bila pektin larut dalam air maka sebagian gugus karboksilnya akan terionisasi membentuk ion karboksilat [8]. Setelah larutan tersebut dipanaskan dan didinginkan maka terbentuk gel yang kaku pada pektin pembanding dan pektin hasil ekstraksi eceng gondok. Hal ini dikarenakan pektin dalam air merupakan koloid hidrofil [6]. Kenaikan temperatur saat pemanasan menyebabkan sol pektin yang hidrofil mengental dan menjadi kaku setelah didinginkan.

Terbentuknya endapan bening seperti gelatin pada penambahan etanol 96 %. Pektin akan mengendap bila ditambahkan dengan alkohol [9]. Hal ini sesuai dengan sifat pektin yang tidak dapat larut dalam pelarut organik seperti alkohol. Alkohol berfungsi sebagai pendehidrasi yaitu yang mengambil larutan air dari koloid pektin yang hidrofil dan menyebabkan terbentuknya gumpalan. Gumpalan tersebut ditunjukkan dengan terbentuknya gel bening pada larutan pektin.

Terbentuknya gel pada pektin pembanding dan semigel untuk pektin hasil ekstraksi eceng gondok pada penambahan NaOH 2 N dan dibiarkan selama 15 menit. Koloid hidrofil akan mengalami penggumpalan oleh penambahan kation seperti Na^+



Gambar 1 Spektra IR Pektin Hasil Ekstraksi

[7]. Hal ini disebabkan karena terjadinya penetralan antara 2 koloid yang muatannya berlawanan. Pektin merupakan koloid yang bermuatan negatif [5].

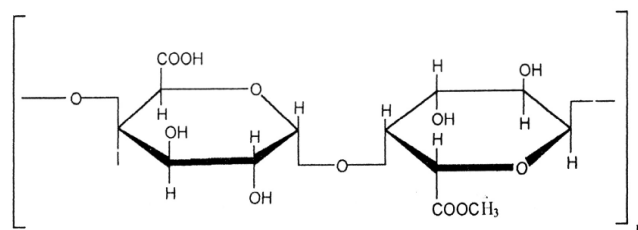
Keberadaan pektin dalam produk diperkuat dengan data spektrum inframerah (Gambar 1). Dari data spektrum IR tersebut dapat diidentifikasi adanya gugus fungsi $-\text{OH}$ (3302 cm^{-1}), C-H ($2973, 2936, 2901 \text{ cm}^{-1}$), C=O (1615 cm^{-1}) dan C-O ($1210, 1156, 1111 \text{ cm}^{-1}$). Keberadaan gugus-gugus fungsi tersebut mendukung bahwa produk tersebut merupakan pektin (Gambar 2).

Hasil Analisis Kuantitatif

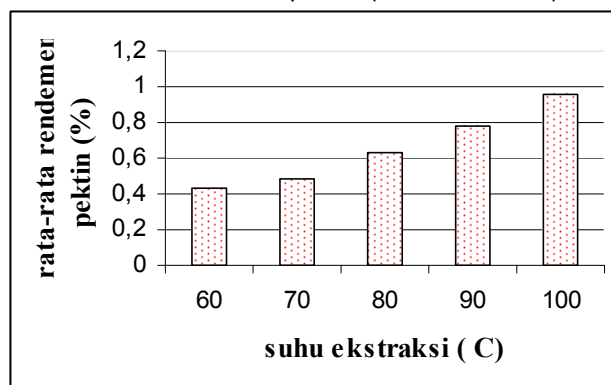
Pengaruh suhu terhadap rendemen pektin

Pengaruh suhu terhadap rendemen pektin dapat diamati pada Gambar 3. Rendahnya rendemen pektin yang diperoleh dari ekstraksi dengan suhu $60 \text{ }^\circ\text{C}$ kemungkinan disebabkan senyawa pektin yang terdapat pada jaringan tanaman eceng gondok belum terhidrolisis secara optimal. Rendemen pektin terus meningkat dan mencapai maksimum pada suhu ekstraksi $100 \text{ }^\circ\text{C}$.

Suhu yang tinggi selama hidrolisis akan meningkatkan rendemen pektin yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu ekstraksi maka hidrolisis protopektin menjadi pektin akan meningkat. Menurut [9], protopektin merupakan istilah untuk senyawa pektin yang tidak larut dalam air karena protopektin masih berikatan dengan komponen penyusun dinding sel pada jaringan tanaman lain seperti selulosa.



Gambar 2 Struktur pektin (Winarno, 1988)



Gambar 3 Hubungan suhu ekstraksi ($^\circ\text{C}$) dengan rata-rata rendemen pektin (%)

Untuk membebaskan protopektin dari ikatannya dengan selulosa dan diubah menjadi pektin yang larut dalam air dengan cara menghidrolisis menggunakan asam dan diperlukan suhu ekstraksi yang optimum.

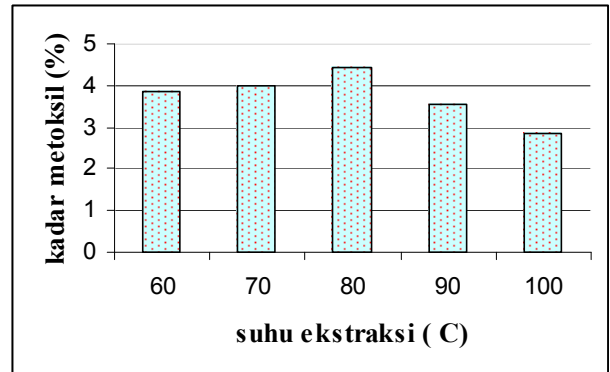
Pengaruh suhu terhadap kadar metoksil pektin

Kadar metoksil merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kondisi pembentukan gel pektin. Penentuan kadar metoksil ini dilakukan dengan cara menghidrolisis gugus metoksil (-OCH₃) kemudian dilakukan titrasi asam basa. Hubungan antara rata-rata kadar metoksil pektin (%) dengan suhu ekstraksi (°C) dapat dilihat pada Gambar 4.

Kadar metoksil mengalami kecenderungan menurun dengan semakin tingginya suhu ekstraksi. Kadar metoksil pektin pada suhu 60 °C dan 70 °C masih rendah. Ini disebabkan karena pektin belum terhidrolisis secara sempurna sehingga kadar metoksilnya masih rendah. Kadar metoksil pektin terus meningkat sampai mencapai suhu optimum yaitu 80 °C. Pada suhu ini didapatkan kadar metoksil yang tertinggi.

Penurunan rata-rata kadar metoksil pektin eceng gondok pada suhu 90 °C dan 100 °C disebabkan karena suhu yang tinggi akan menyebabkan deesterifikasi gugus metoksil (-OCH₃) pektin sehingga akan menurunkan kadar metoksil pektin yang diperoleh. Perlakuan asam pada suhu tinggi saat pemanasan, selain terjadi pemutusan ikatan antara protopektin dengan ikatannya pada jaringan tanaman yang lain, juga terjadi pemutusan sejumlah gugus metoksil (-OCH₃) yang akan membentuk pektin. Jika suhu ekstraksi terlalu tinggi maka semua gugus metoksil akan terhidrolisis seluruhnya sehingga menghasilkan produk yang tidak larut dalam air dan tidak lagi mudah membentuk gel yang disebut asam pektat [9]. Oleh sebab itu, kuantitas dan kualitas pektin yang diperoleh tergantung pada penanganan kondisi ekstraksi yang meliputi suhu ekstraksi, waktu ekstraksi dan pH. Semua itu perlu diperhatikan untuk mendapatkan efisiensi ekstraksi yang terbaik.

Berdasarkan data penelitian dapat dilihat bahwa kadar metoksil pektin eceng gondok kurang dari 7 %. Ini berarti pektin hasil penelitian ini termasuk pektin bermetoksil rendah. Menurut Winarno [6], pektin metoksil rendah dapat membentuk gel dengan adanya ion-ion logam bivalen, misalnya Ca²⁺, dimana ion bivalen ini dapat bereaksi dengan gugus-gugus karboksil bebas dan membentuk jembatan. Pada pembentukan gel ini tidak diperlukan kadar gula yang tinggi, oleh karena itu pektin metoksil rendah biasanya digunakan untuk pembuatan jeli dan puding berkalori rendah untuk maksud-maksud diet.



Gambar 4 Hubungan antara suhu ekstraksi (°C) dengan rata-rata kadar metoksil pektin (%)

KESIMPULAN

1. Suhu ekstraksi berpengaruh terhadap rata-rata rendemen pektin hasil ekstraksi eceng gondok. Makin tinggi suhu ekstraksi makin banyak rendemen yang dihasilkan. Rendemen pektin tertinggi diperoleh pada suhu ekstraksi 100 °C yaitu sebesar 0,958 % (0,479 gram).
2. Suhu ekstraksi berpengaruh terhadap rata-rata kadar metoksil pektin hasil ekstraksi eceng gondok, namun ada kecenderungan menurun seiring naiknya suhu ekstraksi. Suhu optimum yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 80 °C.

DAFTAR PUSTAKA

1. Heyne, K., 1989, *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid 1*, Badan Litbang Departemen Kehutanan, Jakarta
2. Anonim, 1989, *Ensiklopedi Nasional Indonesia, Jilid 5*, PT. Cipta Adi Pustaka, Jakarta
3. Suprapti, L., 2000, *Kerajinan dari Eceng Gondok*, Trubus Agrisarana, Surabaya
4. Sugesti, S., 1985, *Berita Selulosa*, XIX, 1, 13-17
5. Laga, S., Djagal, W, dan Marseno, 2001, *Agrosains*, 14 (2), 121-127
6. Winarno, F.G., 1988, *Kimia Pangan dan Gizi*, Gramedia, Jakarta
7. Ranganna, S., 1977, *Manual of Analysis of Fruits and Vegetables*, McGraw Hill Book, New York
8. Tranggono., Liuhartana, R., dan Haryadi. 1990. *Bahan Tambahan Pangan (Food Addition)*, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta
9. Sakidja, 1989, *Kimia Pangan*, P₂LPTK Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta
10. Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia, Edisi ke 4*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia