

**METILASI PADA TEPUNG PORANG (*Amorphophallus muelleri*)
MENGUNAKAN PEREAKSI DIMETIL SULFAT BERBAGAI VARIASI
KONSENTRASI**

**METHYLATION AT PORANG FLOUR (*Amorphophallus muelleri*) USING
DIMETHYL SULFATE REAGENT IN VARIED CONCENTRATION**

Sandymas Satria Irawan^{1*}, Simon Bambang Widjanarko¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, email: sandymasirawan@gmail.com

ABSTRAK

Metilasi tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) menggunakan pereaksi dimetil sulfat dianalisa pengaruhnya terhadap waktu rehidrasi dan gugus fungsional tepung porang termetilasi menggunakan analisa waktu rehidrasi dan analisa FTIR. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor yaitu konsentrasi pereaksi Dimetil Sulfat (DMS) terdiri dari 3 level yaitu 10 mL, 20 mL, dan 35 mL. Penelitian menunjukkan perbedaan perlakuan jumlah penambahan pereaksi dimetil sulfat, tidak memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap waktu rehidrasi tepung porang termetilasi. Perlakuan metilasi dengan penambahan dimetil sulfat sebanyak 35 mL menghasilkan tepung porang dengan rerata waktu rehidrasi selama 828 detik yang lebih cepat waktu rehidrasinya dibandingkan tepung porang tanpa metilasi (950 detik). Pada pengamatan melalui spektrofotometer FTIR keberadaan gugus metil terlihat pada rentang spektrum 2904.60 – 2956.67 cm^{-1} yang berkaitan dengan vibrasi regangan gugus –CH.

Kata kunci: Metilasi, Tepung Porang, Dimetil Sulfat, Waktu Rehidrasi, FTIR

ABSTRACT

*Methylation in porang flour (*Amorphophallus muelleri*) using dimethyl sulfate effect on rehydration time and functional group analyzed by analysis of rehydration time and FTIR studies. This research was compiled using completely randomized design (CRD) with one factor : reagent concentrations Dimethyl Sulfate (DMS) which consists of 3 levels: 10 mL, 20 mL, and 35 mL. The results shows that the difference in treatment of the number of additional reagents dimethyl sulfate did not affect significantly ($\alpha = 0.05$) to methylated porang flour rehydration time. The methylation treatment with the addition of 35 mL dimethyl sulfate reagent produce porang flour with 828 seconds mean of rehydration time, quicker than porang flour without methylation rehydration time which is 950 seconds. On observations by FTIR spectrophotometer, methyl groups present on the spectral range from 2904.60 to 2956.67 cm^{-1} associated with the-CH stretch vibration.*

Keywords: Methylation, Porang Flour, Dimethyl sulfate, Rehydration time, FTIR

PENDAHULUAN

Tanaman porang termasuk tanaman umbi famili Araceae yang mempunyai potensi dan prospek untuk dikembangkan di Indonesia. Salah satu potensi utama yang terdapat pada umbi porang adalah glukomannan yang mencapai 64.98% [1]. Dalam perkembangannya, glukomannan dan turunannya telah diteliti dan dapat digunakan pada berbagai industri seperti industri pangan (*gelling agent, thickener, film former*, dan

emulsifier) ; industri farmasi (terapi sel, bahan pengisi implan, dan bahan penghantar obat) ; industri bioteknologi (bahan imobilisasi sel dan enkapsulasi) ; industri kimia (bahan kosmetik, komposit biodegradable) dan berbagai area industri lainnya [2].

Salah satu masalah utama pada tepung porang yang saat ini dikembangkan di Indonesia adalah kelarutannya yang rendah pada air sehingga dipandang sebagai sebuah kelemahan untuk digunakan pada beberapa produk. Pada penelitian [3] diketahui bahwa tepung porang dari varietas *Amorphophallus muelleri* yang saat ini sedang dikembangkan di Indonesia membutuhkan 15 menit untuk larut sempurna pada air sedangkan tepung komersial buatan Cina hanya membutuhkan 40 detik untuk larut sempurna. Oleh karena itu, beberapa penelitian perlu dilakukan untuk meningkatkan kelarutan glukomannan pada pelarut organik, pelarut polar, dan terutama pada air baik secara fisik maupun kimia.

Salah satu metode kimia yang pernah digunakan dalam penelitian untuk meningkatkan kelarutan tepung porang adalah metilasi. Metilasi adalah proses penggantian suatu gugus dengan gugus metil (-CH₃) [4]. Pada polisakarida, terjadi substitusi gugus hidrogen dengan gugus metil dalam metilasi [5]. Substitusi gugus hidrogen menjadi metil inilah yang nantinya berpengaruh pada kelarutan glukomannan pada tepung porang. Salah satu metilasi glukomannan secara sederhana yang pernah dilakukan adalah oleh An, *et al.* dengan menggunakan pereaksi metil iodida (CH₃I) pada tepung porang varietas *Amorphophallus paeoniifolius* [6].

Pada penelitian yang dilakukan oleh An, *et al.* salah satu permasalahan yang dialami adalah pereaksi metil iodida yang digunakan tidak larut pada air sehingga reaksi yang dilakukan pada proses metilasi berlangsung secara heterogen, yang mengakibatkan reaksi metilasi berlangsung tidak sempurna [6]. Senyawa lain yang dapat digunakan pada proses metilasi adalah dimetil sulfat. Beberapa penelitian telah menggunakan dimetil sulfat sebagai pereaksi metilasi pada polisakarida seperti pada biji gum, pati jagung, dan polisakarida biji asam jawa [7, 8]. Menurut NTP, senyawa ini larut pada air, eter, dioksan, aseton, benzena, dan senyawa hidrokarbon aromatis lain, serta dapat dicampur dengan etanol [9]. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengaplikasikan metode metilasi yang sama dengan menggunakan pereaksi dimetil sulfat (DMS) yang lebih larut air pada tepung porang varietas *Amorphophallus muelleri* yang saat ini sedang dikembangkan di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung porang dari umbi porang varietas *Amorphophallus muelleri*. Bahan kimia yang digunakan dalam proses metilasi tepung porang antara lain Dimetil Sulfat, NaOH 10%, HCl 1%, aquades, etanol dari Laboratorium Kimia Organik Teknologi Hasil Pertanian dan Toko Makmur Sejati Malang. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa antara lain aquades dan serbuk kering KBr dari laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya Malang.

Alat

Alat yang digunakan dalam proses metilasi tepung porang meliputi *glassware* (Pyrek, Herma, dan Schott Duran), spatula baja, termometer, kertas saring, bola hisap, mangkuk aluminium, timbangan analitik (Mettler denver AA 200), *homogenizer* (Velp Scientifica), dan lemari asam.

Alat yang digunakan dalam analisa adalah *glassware* (Pyrek dan Schott Duran), spatula, bola hisap, timbangan analitik (Mettler denver AA 200), oven kering, spektrofotometer FT-IR (Shimadzu), oven kering, desikator dan lemari asam.

Desain Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu jumlah pereaksi Dimetil Sulfat (DMS) yang terdiri dari 3 level yaitu

10 mL, 20 mL, dan 35 mL. Setiap perlakuan dilakukan 2 ulangan sehingga diperoleh 6 satuan percobaan.

Tahapan Penelitian

1. Pemurnian Tepung Porang Bahan Baku dengan Metode Maserasi Etanol Bertingkat

Tepung porang ditimbang sebanyak 25 gram, kemudian dimasukkan dalam *beaker glass* 250 mL. 200 mL etanol 40% ditambahkan ke dalam tepung porang yang telah ditimbang, kemudian dilakukan pengadukan dengan *homogenizer* 200 rpm selama 4 jam. Larutan tepung porang disaring dengan kertas saring. Kemudian endapan dan filtrat dipisahkan. Endapan dibilas dengan etanol 60% sebanyak 200 mL. Kemudian dilakukan pengadukan dengan *homogenizer* 200 rpm selama 4 jam. Larutan tepung porang disaring dengan kertas saring. Kemudian endapan dan filtrat dipisahkan. Endapan dibilas dengan etanol 80% sebanyak 200 mL. Kemudian dilakukan pengadukan dengan *homogenizer* 4 jam. Larutan tepung porang disaring dengan kertas saring. Kemudian endapan dan filtrat dipisahkan. Endapan dikeringkan dengan oven listrik suhu 40°C selama 6 jam dan dihasilkan tepung porang hasil pencucian.

2. Prosedur Metilasi Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri*) dengan Dimetil Sulfat

Tepung porang hasil maserasi ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian dimasukkan dalam aquades 400 ml dan diaduk dengan *homogenizer* 200 rpm pada suhu ruang. Pereaksi dimetil sulfat ditambahkan pada campuran tepung porang sesuai konsentrasi yang telah ditetapkan (10 mL, 20 mL, 35 mL). Larutan diaduk dengan *homogenizer* kecepatan 200 rpm dengan suhu ruang dan dibiarkan selama 30 menit. Campuran dimetil sulfat dan tepung porang diatur PH nya hingga mencapai 10 dengan menggunakan larutan NaOH 10%. Campuran diatur suhunya hingga 40 °C dan diaduk menggunakan *homogenizer* 200 rpm selama 3 jam. Diatur PH campuran hingga 7 dengan menggunakan larutan HCl 1%. Campuran disentrifuse menggunakan kecepatan 2500 rpm selama 10 menit. Kemudian endapan dan filtrat dipisahkan.

3. Pengendapan Tepung Porang Termetilasi dengan Etanol

Etanol 80 % ditambahkan pada filtrat hasil sentrifuse dengan perbandingan filtrat dan etanol 1:1 (v/v). Kemudian diaduk dengan *homogenizer* kecepatan 200 rpm selama 30 menit pada suhu ruang hingga terbentuk endapan berwarna putih. Endapan dan filtrat dipisahkan menggunakan penyaring vakum. Proses ini diulangi sebanyak 3 kali. Endapan hasil pencucian dengan etanol tersebut dikumpulkan kemudian dikeringkan dengan menggunakan suhu 40 °C hingga berat konstan.

Metode

Data hasil pengamatan dianalisa dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan program *Microsoft Excel*. Apabila dari hasil uji terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan BNT atau DMRT dengan taraf 5% atau 1% untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

Prosedur Analisis

Pada bahan baku tepung porang sebelum termetilasi dilakukan analisa-analisa antara lain : analisa gugus fungsional dengan spektrofotometer FTIR [10], analisa waktu rehidrasi (modifikasi *Japanese Patent* 63-68054) [11]. Pada tepung porang setelah termetilasi dilakukan analisa gugus fungsional dengan spektrofotometer FTIR [10], analisa waktu rehidrasi (modifikasi *Japanese Patent* 63-68054) [11].

Analisa spektrofotometer FTIR [10]

Timbang serbuk kering KBr sebanyak 1 gram. Timbang 0.20 gram sampel. Tepung porang dan serbuk KBr dicampurkan dan dikompresi dalam *pellet press* dengan kompresi hidrolik berkekuatan 2 torr yang dihubungkan dengan pompa vakum. Pellet campuran KBr dan sampel diletakkan diantara dua celah yang dilewati berkas sinar inframerah. Diatur spektrumnya pada rentang bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} . Dianalisis dengan spektrofotometer FT-IR.

Analisa waktu rehidrasi (modifikasi Japanese Patent 63-68054) [11]

Sampel ditimbang 0.50 gram. Sampel dimasukkan dalam 100 mL aquades yang telah dipanaskan hingga suhu 40°C. Waktu yang dibutuhkan oleh sampel untuk terdispersi sempurna dicatat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses Pencucian Tepung Porang dengan Maserasi

Proses pencucian dengan etanol bertingkat metode maserasi ini dilakukan untuk memurnikan kandungan glukomanan pada tepung porang. Proses pencucian dengan etanol ini memanfaatkan sifat polaritas etanol, dimana etanol sendiri terdiri dari air yang bersifat polar dan alkohol yang bersifat non polar. Kedua sifat tersebut memungkinkan etanol untuk melarutkan komponen-komponen pengotor yang bersifat polar seperti kalsium oksalat, protein, pati, abu, serta komponen yang bersifat non polar seperti lemak dan sebagian protein.

Proses pencucian tepung porang dengan maserasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol yang ditingkatkan konsentrasinya dari 40%, 60%, dan 80% yang dilakukan dengan pengadukan. Konsentrasi etanol yang semakin tinggi mengakibatkan tingkat kepolarannya semakin rendah [12], sehingga setiap tingkat pencucian memiliki kemampuan untuk melarutkan komponen pengotor yang berbeda. Proses pengadukan pada masing-masing konsentrasi dilakukan selama 4 jam. Adanya proses pengadukan selama pencucian diharapkan mampu mempermudah lepasnya komponen-komponen yang berada di permukaan granula glukomanan dan larut pada etanol. Penelitian terdahulu [13] menunjukkan bahwa pencucian tepung porang dengan larutan etanol untuk menghilangkan komponen mikro yang ada di permukaan granula glukomanan dan bahan-bahan pengotor yang terperangkap di dalam partikel glukomanan.

2. Proses Metilasi Tepung Porang dengan Pereaksi Dimetil Sulfat

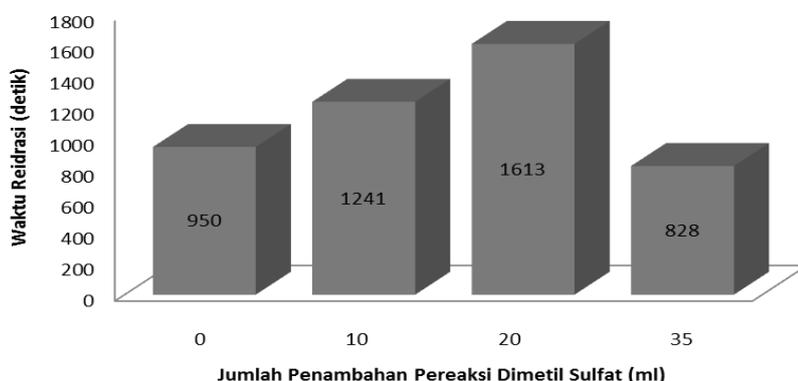
Proses metilasi yang dilakukan pada tepung porang ini dilakukan untuk melihat pengaruh proses metilasi terhadap kelarutan tepung porang pada air. Metilasi adalah proses penggantian suatu gugus dengan gugus metil ($-\text{CH}_3$) [4]. Salah satu penelitian yang dilakukan untuk meningkatkan kelarutan tepung porang pada air dengan perlakuan metilasi adalah penelitian pada tepung porang varietas *Amorphophallus paeoniifolius* [6].

Pada polisakarida, terjadi substitusi gugus hidrogen dengan gugus metil dalam metilasi [5]. Substitusi gugus hidrogen menjadi metil inilah yang berpengaruh pada kelarutan glukomannan pada tepung porang. Pada tepung porang terkandung banyak senyawa glukomannan yang kadarnya mencapai 64.98% [1]. Glukomannan banyak memiliki gugus $-\text{OH}$ yang mampu membentuk jembatan hidrogen dengan air. Glukomannan sendiri memiliki struktur yang kompleks dan cenderung melingkar satu sama lain. Pada tepung porang yang sedang dikembangkan ini, air terserap dengan cepat hanya pada bagian permukaan dan tidak mampu menembus bagian dalam granula tepung. Dengan adanya proses metilasi dengan pereaksi dimetil sulfat, maka gugus hidrogen yang ada pada gugus hidroksil tepung porang digantikan dengan gugus metil yang bersifat nonpolar yang antar gugusnya memiliki sifat tolak menolak sehingga rantai glukomannan menjadi lebih lurus dan terbuka yang mengakibatkan air mudah masuk hingga ke dalam granula.

Proses metilasi tepung porang yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan dimetil sulfat sebagai pereaksi metilasi, air sebagai pelarut dan sodium hidroksida (NaOH) sebagai katalisator. Penggunaan dimetil sulfat dan air sebagai pelarut akan menghasilkan proses metilasi yang berlangsung secara homogen dikarenakan sifat dimetil sulfat yang larut pada air sehingga akan menghasilkan proses metilasi dengan baik. Dengan adanya pengadukan dengan kecepatan tinggi maka tepung porang, air, dan dimetil sulfat akan bercampur dan bereaksi dengan baik. Kemudian dilakukan penambahan NaOH sebagai katalisator reaksi metilasi. Penambahan sodium hidroksida (NaOH) akan membuat glukomannan pada tepung porang mengalami *swelling* dan membuat makromolekul glukomannan menjadi lebih fleksibel, sehingga gugus hidroksil pada glukomannan menjadi lebih aktif dan lebih siap untuk bereaksi dengan pereaksi dimetil sulfat secara substitusi membentuk gugus metoksil [6].

3. Waktu Rehidrasi

Waktu rehidrasi merupakan salah satu indikasi kelarutan suatu bahan pada pelarut. Waktu rehidrasi menunjukkan lama waktu suatu bahan untuk terlarut sempurna pada suatu pelarut. Dalam penelitian ini, sampel dilarutkan pada air yang telah dipanaskan hingga suhu 40°C dan diaduk hingga terlarut sempurna. Rerata waktu rehidrasi tepung porang hasil metilasi berkisar antara 828-1613 detik. Analisa ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan jumlah penambahan pereaksi dimetil sulfat tidak memberikan pengaruh secara nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap waktu rehidrasi tepung porang termetilasi. Hal ini dimungkinkan karena rentang perbedaan jumlah penambahan pereaksi yang kurang. Grafik rerata waktu rehidrasi dari hasil proses metilasi dan tanpa proses metilasi dapat dilihat pada Gambar 1.



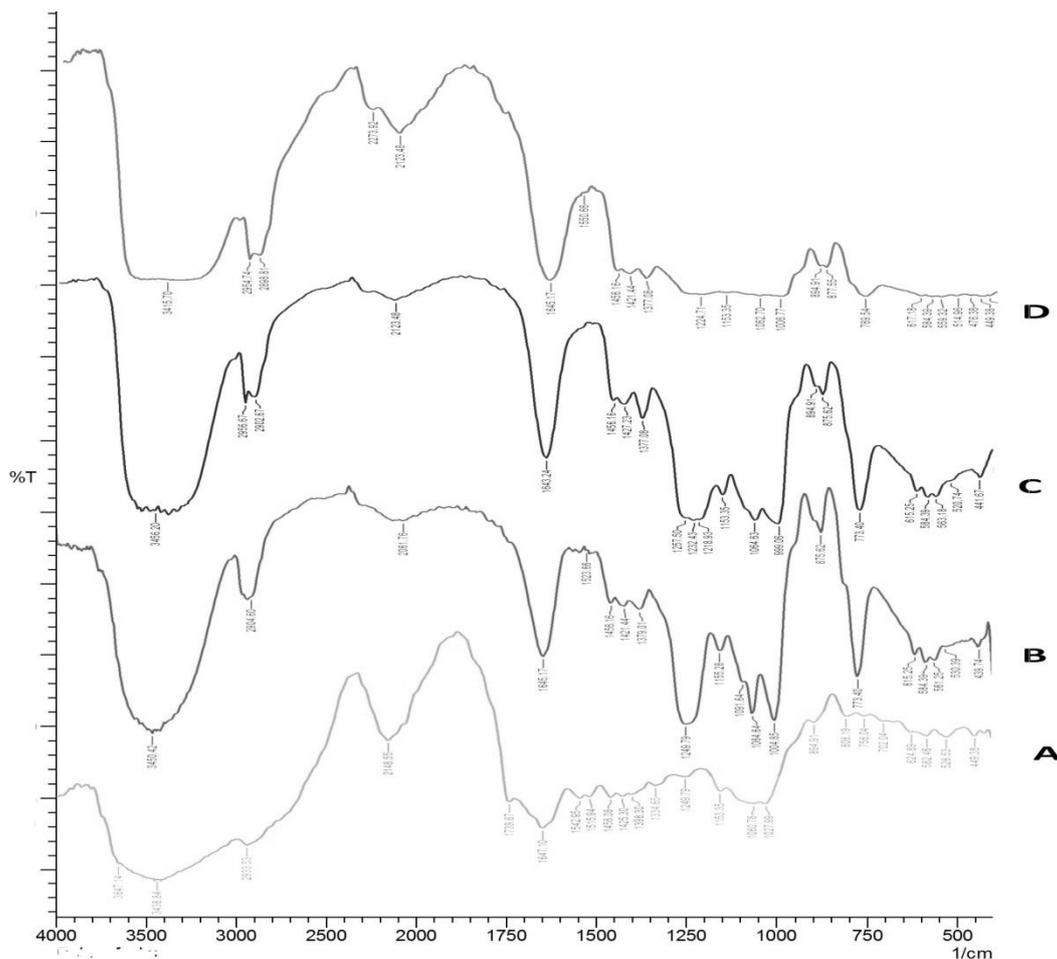
Gambar 1. Grafik Rerata Waktu Rehidrasi Tepung Porang tanpa Proses Metilasi dan Dengan Proses Metilasi Menggunakan Pereaksi Dimetil Sulfat.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa perlakuan metilasi dengan penambahan pereaksi dimetil sulfat sebanyak 10 mL dan 20 mL menghasilkan tepung porang dengan rerata waktu rehidrasi masing-masing 1241 dan 1613 detik yang lebih lama waktu rehidrasinya dibandingkan dengan tepung porang tanpa metilasi (950 detik). Sedangkan, pada perlakuan metilasi dengan penambahan pereaksi dimetil sulfat sebanyak 35 mL menghasilkan tepung porang dengan rerata waktu rehidrasi selama 828 detik yang lebih cepat waktu rehidrasinya dibandingkan tepung porang tanpa metilasi yang memiliki waktu rehidrasi 950 detik. Rendahnya waktu rehidrasi tepung porang dengan penambahan pereaksi dimetil sulfat 10 mL dan 20 mL dimungkinkan terjadi karena banyak senyawa metil yang bereaksi dengan pelarut air yang digunakan sehingga tersisa sedikit senyawa metil yang mampu bereaksi dengan glukomannan yang ada pada tepung porang. Dimana menurut NTP senyawa dimetil sulfat ini larut pada air, eter, dioksan, aseton, benzena, dan

senyawa hidrokarbon aromatis lain, serta dapat dicampur dengan etanol [9]. Pada tepung porang yang dimetilasi menggunakan pereaksi dimetil sulfat 35 ml, banyak senyawa metil yang tersisa yang mampu bereaksi dengan tepung porang yang ada pada glukomannan tepung porang dan merubah ikatan pada jembatan-jembatan hidrogen yang ada pada glukomannan sehingga menghasilkan tepung porang yang waktu rehidrasinya lebih cepat daripada tepung porang tanpa perlakuan metilasi.

4. Identifikasi Gugus Fungsional Melalui Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*)

Hasil identifikasi gugus fungsional tepung porang melalui spektroskopi FTIR disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Spektira FTIR dari tepung porang tanpa perlakuan metilasi (A), tepung porang termetilasi dengan dimetil sulfat 10 mL (B), tepung porang termetilasi dengan dimetil sulfat 20 mL (C), dan tepung porang termetilasi dengan dimetil sulfat 35 mL (D).

Struktur molekul glukomannan pada tepung porang yang termetilasi dapat diketahui dengan keberadaan gugus hidroksil (-OH) yang terlihat melalui kenampakan pita spektra pada rentang spektrum $3415.70 - 3456.20 \text{ cm}^{-1}$. Data ini diperkuat dengan pernyataan Zhang, *et al.* yang menyatakan bahwa spektra glukomannan didominasi oleh pita spektra yang berkaitan dengan vibrasi regangan gugus -OH dan air pada kisaran spektrum 3396 cm^{-1} [14]. Pada spektra yang ditampilkan terlihat bahwa semakin meningkatnya penambahan pereaksi dimetil sulfat menghasilkan spektra gugus -OH yang semakin lemah yang menunjukkan gugus -OH yang semakin menurun. Sedangkan untuk keberadaan gugus metil yang menunjukkan terjadinya reaksi metilasi terlihat melalui kenampakan pita

spektra pada rentang spektrum 2904.60 – 2956.67 cm^{-1} yang berkaitan dengan vibrasi regangan gugus –CH. Xiao *et al.* menyatakan bahwa puncak spektra gugus metil dari –CH berada pada spektrum 2920 cm^{-1} [15]. Pada spektra yang ditampilkan terlihat bahwa semakin meningkatnya penambahan pereaksi dimetil sulfat menghasilkan spektra gugus –CH yang semakin jelas dan tajam yang menunjukkan gugus metil yang semakin meningkat.

Glukomannan merupakan polisakarida yang terdiri dari β -D mannopyranosa dan β -D glukopyranosa dengan sedikit gugus asetil pada posisi rantai samping C-6 [16]. Gugus manosa dan glukosa dalam bentuk β pyranosa pada glukomannan ditunjukkan melalui kenampakan pita spektra pada kisaran spektrum 875.55 – 875.62 cm^{-1} dan 894.91 cm^{-1} . Hua *et al.* menyatakan bahwa gugus manosa dan glukosa terlihat melalui kenampakan pita pada 814 dan 873 cm^{-1} yang berkaitan dengan vibrasi tekukan gugus –CH [17]. Pada spektra FTIR sampel-sampel yang termetilasi, terlihat spektra gugus yang sedikit lebih jelas dan tajam dibandingkan dengan sampel tanpa proses metilasi. Peningkatan ketajaman spektra gugus ini, dimungkinkan terjadi akibat adanya sedikit hidrolisis rantai struktur glukomannan menjadi gugus-gugus yang lebih sederhana seperti glukosa dan manosa oleh dimetil sulfat.

Glukomannan terdiri dari ikatan β -1,4 glukosa dan manosa [18]. Keberadaan ikatan β -1,4 glukosa dan manosa ditunjukkan oleh kenampakan pita spektra pada kisaran spektrum 1643.24 – 1645.17 cm^{-1} . Xiao *et al.* menyatakan bahwa puncak serapan pita spektra pada gugus karbonil glukomannan yang ditambahkan akrilamida berada pada 1671 cm^{-1} [15]. Pada spektra FTIR sampel-sampel yang termetilasi, terlihat spektra gugus yang lebih jelas dan tajam dibandingkan dengan sampel tanpa proses metilasi. Peningkatan ketajaman spektra gugus ini, dimungkinkan terjadi akibat adanya sedikit hidrolisis rantai struktur glukomannan menjadi gugus-gugus yang lebih sederhana seperti glukosa dan manosa oleh dimetil sulfat.

Perbandingan pita spektra tepung porang tanpa perlakuan metilasi dan dengan perlakuan metilasi diperlihatkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan pita spektra tepung porang tanpa perlakuan metilasi dan dengan perlakuan metilasi

Tepung Porang Tanpa Perlakuan Metilasi			Tepung Porang dengan Perlakuan Metilasi		
Posisi spektrum (cm^{-1})	Tipe vibrasi	Kenampakan	Posisi spektrum (cm^{-1})	Tipe vibrasi	Kenampakan
806.19	CH vibrasi tekukan	Lemah	875.55 – 875.62 cm^{-1}	CH vibrasi tekukan	semakin tajam
894.91	CH vibrasi tekukan	Lemah	894.91	CH vibrasi tekukan	semakin tajam
1647.10	CH vibrasi tekukan	Lemah	1643.24 – 1645.17 cm^{-1}	C=O vibrasi regangan	semakin tajam
2933.53	CH vibrasi regangan	Lemah	2904.60 – 2956.67 cm^{-1}	CH vibrasi regangan	semakin tajam
3438.84	OH vibrasi regangan	lebar, lemah	3415.70 – 3456.20 cm^{-1}	OH vibrasi regangan	lebar, semakin lemah

SIMPULAN

Perlakuan jumlah penambahan pereaksi dimetil sulfat tidak memberikan pengaruh secara nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap waktu rehidrasi tepung porang termetilasi. Rerata waktu

rehidrasi tepung porang hasil metilasi berkisar antara 828-1613 detik. Perlakuan metilasi dengan penambahan pereaksi dimetil sulfat sebanyak 10 mL dan 20 mL menghasilkan tepung porang dengan rerata waktu rehidrasi masing-masing 1241 dan 1613 detik yang lebih lama waktu rehidrasinya dibandingkan dengan tepung porang tanpa metilasi (950 detik). Sedangkan, pada perlakuan metilasi dengan penambahan pereaksi dimetil sulfat sebanyak 35 menghasilkan tepung porang dengan rerata waktu rehidrasi selama 828 detik yang lebih cepat waktu rehidrasinya dibandingkan tepung porang tanpa metilasi yang memiliki waktu rehidrasi 950 detik. Proses metilasi dengan pereaksi dimetil sulfat menunjukkan kecenderungan menaikkan kelarutan tepung porang.

Pengamatan spektroskopi dengan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) menunjukkan keberadaan gugus metil yang menunjukkan terjadinya reaksi metilasi terlihat melalui kenampakan pita spektra pada rentang spektrum $2904.60 - 2956.67 \text{ cm}^{-1}$ yang berkaitan dengan vibrasi regangan gugus $-\text{CH}$. Semakin meningkatnya jumlah dimetil sulfat yang ditambahkan pada proses metilasi membuat pita spektra gugus metil terlihat semakin tajam dan jelas, yang menunjukkan bahwa gugus metil yang semakin banyak. Pada spektra FTIR keberadaan gugus hidroksil ($-\text{OH}$) pada tepung porang termetilasi terlihat pada rentang spektrum $3415.70 - 3456.20 \text{ cm}^{-1}$. Pada spektra yang ditampilkan terlihat bahwa semakin meningkatnya penambahan pereaksi dimetil sulfat menghasilkan spektra gugus $-\text{OH}$ yang semakin lemah, yang menunjukkan gugus $-\text{OH}$ yang semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Arifin, M. A. 2001. Pengeringan Kripik Umbi Iles-iles Secara Mekanik Untuk Meningkatkan Mutu Keripik Iles-iles. Thesis. Teknologi Pasca Panen. PPS. IPB.
- 2) Zhang, Y., Xie, B., dan Gan, X. 2004. *Advance in the Application of Konjac Glucomannan and its Derivatives*. *Carbohydrate Polymers*, 60, 27-31.
- 3) Kurniawati, A. D. 2010. Pengaruh Pencucian Dengan Etanol Bertingkat terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) (Kajian Tingkat Pencucian dan Lama Kontak). Skripsi. Universitas Brawijaya Malang.
- 4) Gladwin, R. 2008. *Methylation*. In *Encyclopedia of Cancer and Society*, Sage Publications. <http://www.rahulgladwin.com/docs/methylation.pdf>. Tanggal akses: 25/07/2012.
- 5) Cui, S.W. 2005. *Structural Analysis of Polysaccharides*. Taylor & Francis Group, LLC.
- 6) An, T.N., Thien, T.D., Dong, T.N., Dung L.P., Hanh, Nhi, dan Vu . 2010. *A Simple Methylation Method for Obtaining Water-soluble O-methyl Glucomannan Derivatives*. *Carbohydrate Polymers*, 84, 173-179.
- 7) Haworth, W.N. 1915. *A New Method for Preparing Alkylated Sugars*. *Journal of Chemical Society*, 107, 8-12.
- 8) Srivastava, H.C., Singh, Harshe, dan Virk. 1964. *Methylation of Polysaccharides with Dimethyl Sulfate*. *Tetrahedron Letters* No. 10, Pergamon Press Ltd, 493-498.
- 9) NTP, 2011. Dimethyl Sulfate . In *Report on Carcinogens 12th Edition*. *US Departement of Health and Human Services, National Toxicology Program*. <http://ntp.niehs.nih.gov/go/roc12>. Tanggal akses : 20/07/2012.
- 10) Hayati, E.K. 2007. Buku Ajar Dasar-dasar Analisis Spektroskopi. UIN. Malang.
- 11) Ohashi, S., Shelso, G.J., Moirano, D., and Arthur, L. 1988. Clarified Konjac Glucomannan. Japanese Patent 63-68054.
- 12) Shadmani, A., Azhar, I., Mazhar, F., Hassan, M.M., Ahmed, S.W., Ahmad, I., Usmanghani, K., and Shamim, S. 2004. *Kinetic Studies On Zingiber Officinale*. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 17, hal. 47-54.
- 13) Takigami, S., 2000. Konjac Mannan. Dalam G.O. Phillips; and P.A. Williams, Eds. *Handbook of Hydrocolloids*, pp. Woodhead. Cambridge.

- 14) Zhang H., Yoshimura M., Nishinari K., Williams M.A.K., Foster T.J., Norton I.T . 2001. *Gelation Behaviour of Konjac Glucomannan with Different Molecular Weight. Biopolymers*, 59: 38-50.
- 15) Xiao C.B., Gao S.J., Li G.R., Zhang Q.C. 1999. *Preparation of Konjac Glucomannan and Acrylamide Grafted Konjac Glucomannan*. Wuhan University J. Natl. Sci., 4: 459-462.
- 16) Kaname K., Kohsaku O., Kenichi H., Ryuichi O., Takaya S., Kei M. 2003. *Constitution of Konjac Glucomannan; Chemical Analysis and ¹³C NMR Spectroscopy*. Carbohydrate Polymers., 53:183-189.
- 17) Hua F., Zhang M., Fu X., Chen., H., Chan G.Y.S. 2004. *Structural Characterization of a 2-O-acetylglucomannan from Dendrobium officinalestem*. Carbohydrate Res., 339: 2219-2224.
- 18) Nishinari K., Williams P.A., Phillips G.O. 1992. *Review of the Physicalchemical Characteristics and Properties of Konjac Mannan*. Food hydrocolloids, 6: 199-200.