

KARAKTERISASI PATI DARI BATANG KELAPA SAWIT YANG TELAH TIDAK PRODUKTIF

Tengku Rachmi Hidayani

Analisis Kimia, Politeknik ATI Padang, Jln. Bungo Pasang Tabing Padang, 25171

**email: rachmihidayani@yahoo.com*

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang ekstraksi pati dari batang kelapa sawit yang telah tidak produktif untuk memanfaatkan limbah kelapa sawit yang tidak produktif menjadi bahan yang berguna. Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan. Tahap pertama yaitu perlakuan preparasi sampel. Tahap kedua yaitu proses ekstraksi pati. Tahapan yang terakhir adalah karakterisasi pati dari batang kelapa sawit yang diperoleh. Karakterisasi hasil pati yang diperoleh dianalisa gugus fungsi dengan uji FT-IR (Fourier Transform Infra Red Spectroscopy) dan analisa sifat thermal dengan uji DTA (Differential Thermal Analysis). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pati dari batang kelapa sawit yang dihasilkan memiliki karakter yang baik dimana hasil FTIR menunjukkan gugus spesifik untuk pati dan hasil DTA sesuai dengan titik dekomposisi pati yaitu pada suhu 408°C.

Kata Kunci : *Kelapa sawit, Pati, Ekstraksi*

CHARACTERIZATION OF STARCH FROM PALM OIL PALM HAVE BEEN PRODUCTIVE

Abstract

Research on the extraction of starch from unproductive palm oil rods to utilize unproductive palm oil waste into useful materials. This study consists of three stages. The first stage is making sample preparation. The second stage is the process of starch extraction. The last stage is the characterization of starch from the oil palm rod obtained. The characterization of starch yield obtained was analyzed by functional group with FTIR test and thermal characteristic analysis by DTA test. The results showed that the starch of the palm oil rods produced has a good character where the FTIR results show the specific groups for starch and DTA results according to the decomposition point of starch that is at the temperature of 408°C.

Keywords: *Palm Oil, Starch, Extraction*

PENDAHULUAN

Dari hasil penelitian terdahulu, dinyatakan bahwa pati kelapa sawit memiliki potensi untuk menggantikan pati komersil baik dalam bidang pangan maupun non pangan (Firdaus, 2008).

Pati yang salah satunya berfungsi sebagai bahan pengisi dalam pembuatan plastik biodegradabel dapat diperoleh dari tanaman kelapa sawit yang jumlahnya sangat banyak di Indonesia. Menurut data dari Direktorat Jendral Perkebunan, Kementerian Pertanian luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia tahun 2012 adalah 9.271.000 Ha. Secara teknis umur produktif tanaman kelapa sawit adalah 25 tahun. Artinya setiap tahun 4% dari areal kelapa sawit harus direplanting. Bila secara konservatif hanya 2% yang terlaksana, maka 185.420 Ha akan dibongkar atau 185.000.420 pohon kelapa sawit akan ditebang setiap tahunnya. Bila satu pohon kelapa sawit minimal menghasilkan 20g pati maka akan diperoleh 3700 ton pati setiap tahunnya diseluruh Indonesia yang dapat berpotensi sebagai filler. Sampai saat ini pemanfaatan batang kelapa sawit untuk keperluan industri masih terbatas (Ginting, 1995).

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti ingin mencoba melakukan penelitian ekstraksi pati dari batang kelapa sawit yang sudah tidak produktif, dengan harapan dapat memanfaatkan limbah dari batang kelapa sawit yang sudah tidak produktif menjadi memiliki nilai jual, dan disamping itu dapat menjadi salah satu sumber pati komersil yang dapat digunakan dalam berbagai kebutuhan.

Pati merupakan polisakarida alami yang dapat diperbaharui (*renewable*), mudah terdegradasi (*biodegradable*) dan harganya murah. Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan alfa-glukosida dan merupakan rantai panjang serta berbentuk granula berwarna putih dengan diameter 2-100 micron (Azemi, 1999).

Pati juga merupakan polimer

karbohidrat dari unit anhidroglukosa $(C_6H_{10}O_5)_x$ yang terdiri dari dua polisakarida dengan struktur tertentu yaitu amilosa dan amilopektin. Pati adalah polimer alam yang cocok sebagai pengisi dalam polimer sintetik. Penambahan pati kedalam matriks polimer sintetik dapat menghasilkan hidrolisis enzimatis secara cepat bila diberi perlakuan biotik (Ridwansyah, 2006)

Pati batang kelapa sawit tersimpan dalam sel-sel parenkhim dari jaringan vaskular kasar yang mengandung persentase lignin yang tinggi. Batang kelapa sawit bagian atas mempunyai struktur serat kurang padat dibandingkan dengan bagian bawah batang sawit. Semakin keatas arah meninggi batang sawit dan semakin kedalam arah diameter lingkaran batang sawit, kadar air dan kadar parenkhim semakin tinggi, sedangkan kerapatannya menurun (Saihi, 2010).

Pengambilan pati dari batang kelapa sawit adalah dengan cara ekstraksi. Proses ekstraksi pati dilakukan dengan cara memotong 1- 2m batang kelapa sawit dari pucuk batang kelapa sawit . Ekstraksi pati kelapa sawit tidak hanya memberi kontribusi ekonomis saja tapi juga memperluas aplikasi penggunaan serat bebas pati, sehingga dapat menambah keanekaragaman pemanfaatan limbah batang kelapa sawit (Guritno, 2003).

Kandungan pati yang tinggi pada batang kelapa sawit bagian atas. Jika seratnya dimanfaatkan menjadi pulp akan menggunakan bahan kimia yang cukup banyak, sehingga biaya prosesnya menjadi mahal (Buckle, 1987).

Hasil pengukuran rendemen pati yang diperoleh dari ekstraksi batang kelapa sawit diketahui bahwa rendemen pati terbanyak terdapat pada bagian batang sawit berjarak 1 meter dari dari pelepah teratas dengan rendemen 3,32%, berikutnya yaitu pada bagian batang sawit berjarak 2 meter yaitu 2,13%, berikutnya yaitu pada bagian berjarak 3 meter yaitu

0,84% kemudian berturut-turut pada ketinggian 4 meter, 6 meter dan 7 meter dari puncak batang dengan persentase rendemen yaitu 0,67%, 0,48%, dan 0,46%. Dan bagian terendah adalah pada bagian 5 meter dari puncak batang dengan persentase rendemen yaitu hanya 0,37% (Jane, 1992).

Komposisi kimia pati dari batang kelapa sawit dan tapioka dapat dilihat bahwa kandungan protein tapioka lebih tinggi dibandingkan kelapa sawit. Kadar abu pati kelapa sawit lebih tinggi dibanding tapioka. Tingginya kadar abu pati kelapa sawit disebabkan karena tingginya kandungan silika pada batang kelapa sawit (Whitsler, 2010).

Kandungan amilosa pati kelapa sawit lebih kecil dibanding tapioka namun menurut hasil penelitian (Azemi, 1999) masih lebih kecil yaitu 19,5%, hal ini mungkin disebabkan bahan baku yang berbeda terutama perbedaan galur dan lokasi serta kualitas air untuk menghasilkan patinya. Kadar serat pati kelapa sawit lebih tinggi dibanding pati tapioka hal ini disebabkan masih terikutnya serat-serat halus dari batang kelapa sawit ketika proses ekstraksi berlangsung. Kadar pati tapioka adalah tinggi diatas 95%. Hal ini baik sebagai bahan baku produk pati-pati termodifikasi.

Untuk mengetahui sifat amilografi pati dapat dilakukan dengan menggunakan alat *Brabender Viscomilografi*. Sifat pasta pati mempunyai pola yang sama namun berbeda pada suhu gelatinasi, viskositas puncak dan viskositas dingin.

Sifat pasta pati dipengaruhi oleh granula yang mengembang, pergesekan diantara granula yang mengembang, peluruhan amilosa, kristanilisasi pati dan panjang rantai komponen pati.

Dari pola amilografi, pati dari batang kelapa sawit dikategorikan sebagai pati normal, memiliki viskositas akhir yang lebih tinggi dari pati komersil yang mengindikasikan pati dari batang kelapa

sawit lebih mudah mengalami retrogradasi.

Untuk penentuan kualitas pati yang dihasilkan, dilakukan karakterisasi terhadap pati yang dihasilkan yaitu secara fisika dan secara kimia. Secara fisika, karakterisasi diwakilkan dengan uji sifat thermal dan secara kimia dianalisa dengan uji gugus fungsi dengan FT-IR. Kedua analisa ini diharapkan dapat mewakili untuk melihat sifat pati yang dihasilkan adalah sama dengan pati komersil yang beredar dipasaran. Dua variasi instrumental dari spektroskopi IR yaitu metode dispertif, dimana prisma atau kisi yang dipakai untuk mendeskripsikan radiasi IR dan metode *Fourier Transform* yang lebih akhir, menggunakan prinsip interfotometri. Spektroskopi infra merah merupakan metode yang sangat luas digunakan untuk mengkarakterisasi struktur polimer, karena memberikan banyak informasi. Perbandingan posisi absorpsi dalam spectrum infra merah suatu sampel polimer dengan daerah absorpsi karakteristik, menunjukkan identifikasi pada keberadaan ikatan dan gugus fungsi dalam polimer .

Spektroskopi infra merah dapat digunakan untuk mengkarakterisasi panjang rantai polimer karena gugus aktif inframerah, adanya rantai polimer mengabsorpsi seperti jika masing-masing gugus ditempatkan dalam molekul sederhana. Identifikasi dari sampel polimer dapat dibuat dengan menggunakan daerah sidik jari, dimana identifikasi sampel pada akhirnya mungkin untuk satu polimer untuk mempertunjukkan spectrum yang sama persis seperti yang lain. Daerah ini terletak dalam jangka 6,67 sampai 12,50 μm (Billmeyer, 1984)

Skala pada dasar spektra adalah bilangan gelombang, yang berkurang dari 400 cm^{-1} ke sekitar 670 cm^{-1} atau lebih rendah. Panjang-panjang gelombang dicantumkan pada bagian atas kurva. Panjang gelombang atau frekuensi titik minimum suatu pita absorpsi, digunakan untuk mengidentifikasi tiap pita. Titik ini

lebih dapat diperoleh ulang (reproduksibel) daripada jarak suatu pita lebar, yang beraneka ragam menurut konsentrasi contoh maupun kepekaan instrument. Banyaknya gugus identik dalam sebuah molekul. Sebuah molekul mengubah kuat relative pita absorpsinya dalam suatu spektrum.

Kelebihan - kelebihan FTIR mencakup persyaratan ukuran sampel yang sedikit, perkembangan spectrum yang cepat, dan karena instrument ini memiliki sistem komputerisasi terdedikasi, kemampuan untuk menyimpan dan memanipulasi spectrum. FTIR telah membawa tingkat kersebagunaan yang lebih besar ke penelitian-penelitian struktur polimer. Karena spectrum-spektrum bias di-scan, disimpan dan ditransformasikan dalam hitungan detik, tekhnik ini memudahkan penelitian reaksi-reaksi polimer seperti degradasi dan ikat silang (Radley, 1976).

Analisis termal dalam pengertian luas adalah pengukuran sifat kimia fisika bahan sebagai fungsi suhu. Penetapan dengan metode ini dapat memberikan informasi pada kesempurnaan kristal, polimorfisma, titik lebur, sublimasi, transisi kaca, dedrasi, penguapan, pirolisis, interaksi padat-padat dan kemurnian. Data semacam ini berguna untuk karakterisasi senyawa yang memandang kesesuaian, stabilitas, kemasan dan pengawasan kualitas.

Teknik ini dilakukan dengan cara merekam secara terus-menerus perbedaan temperatur antara contoh yang diukur dengan materi pembanding yang inert sebagai fungsi dari temperatur. Komponen peralatan utama DTA terdiri atas pemegang sampel, tungku yang dilengkapi dengan termokopel, sistem pengendali aliran, sistem penguat sinyal, pengendali program tenaga tungku dan perekam. Untuk memperoleh data DTA, mula-mula kedalam tabung yang berisi sampel (diameter 2 mm, kapasitas 0,1-10 mg sampel) dimasukkan termokopel yang sangat tipis. Hal yang sama juga terhadap tabung yang berisi pembanding seperti

alumina, pasir kuarsa ataupun dibiarkan kosong. Pada metode dinamik, kedua tabung diletakkan bersisian pada blok tempat sampel, kemudian dipanaskan atau didinginkan dengan laju yang seragam. Agar memperoleh hasil yang reproduksibel semua langkahnya sebaiknya mengikuti tata cara standar. Pertama materi sampel harus halus(100 mesh). Hasil pengaluran antara ΔT Sebagai fungsi T merupakan indikasi perolehan ataupun kehilangan energi dari sampel yang akan atau telah kita teliti tersebut.

Cara analisis termal atas polimer penting, apalagi dengan makin canggih intrumentasi. Kegunaannya antara lain untuk mengetahui kestabilan termalnya, waktu hidup dan waktu simpan (keawetan) pada kondisi tertentu, fasa dan perubahan fasa didalamnya, juga informasi tentang pengaruh aditif yang dimasukkan ke dalam bahan polimer tersebut.

Ada berbagai cara simakan termal atas polimer, misalnya termogravimetri, termal diferensial (DTA), termomekanik dan banyak lagi.

Pada analisis termal diferensial (DTA), sampel diprogram suhu dengan laju terkontrol, suhu terus dipantau. DTA berguna untuk pengukuran derajat kekristalan, penyimakan struktur bedamorfologis berbagai ionomer polimer, pengukuran titik transisi gelas, kajian puncak ganda titik leleh polimer isotaktik, transisi-transisi orde satu kopolimer, annealing polimorf, pengaruh riwayat termal atas sifat, kajian stabilitas polimer, kinetika pirolisis, pengaruh panjang/jenis gugus samping atas titik leleh, pengaruh laju pemanasan atas titik leleh, juga untuk penyidikan berbagai jenis polimer komersil 10.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dalam beberapa tahapan:

1. Tahap preparasi sampel
2. Tahap ekstraksi pati kelapa sawit

3. Tahap karakterisasi

Variabel – variabel dalam penelitian ini :

A. Variabel Tetap

Batang kelapa sawit yang berusia diatas 24 tahun

B. Variabel Terikat

1. Gugus Fungsi dengan *Fourier Transform Infra Red Spectroscopy (FTIR)* merk Shimadzu
2. Sifat Thermal dengan Uji *Differential Thermal Analysis (DTA)* tipe DTADT-30 Shimadzu Japan

Proses Pengambilan Sampel

Batang kelapa sawit yang diekstraksi berasal dari Perkebunan PT. Buana Estate Kabupaten Langkat Sumatera Utara yang sudah berumur 24 tahun. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara menebang pohon kelapa sawit. Kemudian memotong 2 meter batang kepala sawit dari pucuk batang. Hal ini disebabkan batang sawit bagian atas mempunyai struktur serat kurang padat dibandingkan dengan bagian bawah batang sawit. Semakin keatas arah meninggi batang sawit dan semakin kedalam arah diameter lingkaran batang sawit kadar air dan kadar parenkim semakin tinggi, sedangkan kerapatannya menurun. Batang kelapa sawit 2 meter dari pucuk batang ini dibelah dan dibersihkan dari kulitnya lalu kemudian dipotong-potong berbentuk segi empat.

Proses Penyiapan Pati dari batang kelapa sawit

Batang kelapa sawit dibelah dipisahkan dari kulit kerasnya, empelur yang didapat diserut menjadi bubuk. Empelur ditambahkan dengan air dan

diendapkan kemudian disaring sehingga terdapat pati basah. Ampas dibuang, sedangkan air pati diendapkan kembali lalu disaring didapatkan pati basah.. Pati dari batang kelapa sawit dipanaskan pada suhu 50°C sampai kadar airnya tinggal 10%. Kemudian diayak pati sehingga didapatkan pati dari batang kelapa sawit yang halus dan kering kemudian dianalisa dengan uji iodium dan uji FTIR.

Mula-mula pengujian dilakukan dengan menjepit film hasil pencampuran pada tempat sampel. Kemudian film diletakkan pada alat ke arah sinar infra merah. Hasilnya akan direkam kedalam kertas beskala aluran kurva bilangan gelombang terhadap intensitas. Kurva bilangan gelombang dibaca dengan melihat bilangan gelombang yang spesifik untuk sampel yang diuji.

Analisa Sifat Thermal dengan uji DTA

Spesimen ditimbang dengan berat 30mg dalam cawan cuplikan dan digunakan sebagai bahan pembanding adalah Al₂O₃. Setelah alat dalam keadaan setimbang, suhu dinaikkan dari 20°C – 600°C dengan kecepatan kenaikan suhu 10°C/menit, termokopel/mV = PR/15 mV : DTA range ± 200µV dan kecepatan grafik 2.5mm/menit. Hasil yang diperoleh yaitu berupa termogram¹³.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Gugus Fungsi dengan Uji FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*)

Bilangan gelombang FTIR Pati dari Batang Kelapa Sawit yang telah tidak produktif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bilang Gelombang Pati

Sampel	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Gugus Fungsi
Pati dari batang kelapa sawit	3410,15	O-H stretching
	2854,65	CH ₂ bending
	1018,41	C-O bending
	864,11	C-C bending

Bilangan gelombang pada Pati dari Batang Kelapa Sawit menunjukkan gugus fungsi yang khas untuk pati yang bahwa pati yang diperoleh dengan cara ekstraksi dari batang kelapa sawit menunjukkan hasil pati yang baik, ditandai dengan adanya gugus O-H pada bilangan gelombang 3410,15 cm⁻¹, gugus CH₂ pada bilangan gelombang 2854,65 cm⁻¹, dan gugus C-O pada bilangan gelombang 1018,41 cm⁻¹ (Darni, 2008)

1. Analisa Sifat Thermal dengan Uji DTA (*Differential Thermal Analysis*)

Analisa termal diferensial merupakan salah satu cara untuk menentukan sifat termal dari suatu sampel dengan mengukur perbedaan temperatur diantara sampel dengan suatu bahan pembanding yang dalam penelitian ini digunakan Al₂O₃. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui perubahan sifat termal dari bahan yang digunakan dengan membandingkan perbedaan suhu antara sampel dengan bahan pembanding (Saihi, 2010).

Analisa sifat termal dapat memberikan informasi – informasi tentang perubahan sifat fisik sampel, misalnya titik leleh dan penguapan, terjadinya proses kimia yang mencakup polimerisasi, degradasi dan dekomposisi.

Dari hasil analisis data termogram dari pati batang kelapa sawit diperoleh data titik leleh dari pati yang diperoleh pada suhu 106°C dan titik dekomposisinya pada 408°C yang sama seperti referensi titik dekomposisi pati pada umumnya.

KESIMPULAN

Pati dari batang sawit yang telah tidak produktif dapat dihasilkan dengan cara

ekstraksi hasil serutan batang kelapa sawit dimana dari satu batang kelapa sawit 1 meter dari pucuk akan menghasilkan 20 g pati sagu batang sawit dan ukuran pati yang digunakan adalah 140 mesh. Karakterisasi sifat fisika-kimia pati dari batang kelapa sawit sesuai dengan uji FT-IR dan Uji DTA diperoleh hasil yang memenuhi standard kualitas pati komersil yaitu Bilangan gelombang pada Pati dari Batang Kelapa Sawit menunjukkan gugus fungsi yang khas untuk pati yang bahwa pati yang diperoleh dengan cara ekstraksi dari batang kelapa sawit menunjukkan hasil pati yang baik, ditandai dengan adanya gugus O-H pada bilangan gelombang 3410,15 cm⁻¹, gugus CH₂ pada bilangan gelombang 2854,65 cm⁻¹, dan gugus C-O pada bilangan gelombang 1018,41 cm⁻¹ dan titik leleh dari pati yang diperoleh pada suhu 106°C dan titik dekomposisinya pada 408°C yang sama seperti referensi titik dekomposisi pati pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azemi, M.H. 1999. *Physco-Chemical Properties of Oil Palm Trunk Starch.Utilitation of Palm Tree and Other Palms*. Scince and Technology Journal. Page 211-219
- Ginting, S. 1995. *Sifat-sifat Pasta Pati Batang Kelapa Sawit dalam Bentuk Derivat Asetat Dan Derivat berikatan Silang Fosfat pada Berbagai pH* (tesis). Program Pascasarjana Universitas Gajah Mada : Yogyakarta
- Whitsler. R.L Miller, J.N & Paschall. E.P (eds). 2001. *Starch Chemistry and Technology*. U.K. academic. Press: London

- Billmeyer, Jr. F.W. 1984. *Textbook of Polymer Sciene*. Third Edition. Jhon Wiley and Sond,Inc : New York
- Buckle, K.A, R.A, Edward, G.H. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan. UI Press: Jakarta
- Guritno, P. 2003. *Teknoplogi Pemanfaatan Dari Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit. Seminar Nasional Pertama Perkebunan Kelapa Sawit Di Indonesia 9-10 April 2003*. Max Havelaaar Foundation : Bali
- Darni, Y. 2008. *Sintesa Bioplastik dari Pati Pisang dan gelatin dengan Gliserol Sebagai Platicizer*. Prosiding Seminar Nasional Sains Technologie II.UNILA : Lampung
- Ridwansyah. 2006. *Pemanfaatan Pati Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Dekstrin* (tesis) Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor : Bogor
- Radley, J.A. 1976. *Industrial Uses of Starch and Its Derivates*. Applied Science Publisher LTD : London
- Firdaus, F. 2008. *Sintetis Film Kemasan Ramah Lingkungan Dari Kemasan Pati, Khitosan dan Asam Polilaktat dengan Pemplastik Gliserol: Studi Morfologi dan Karakteristik Mekanik*. LOGIKA, Agustus 2008, Vol. 5 Nomor 1, hal.13-18 ISSN 1410-2315
- Guritno, P. 1994. *Prospectof Oil Palm Strach*. In Procceding of The Third National Seminar, Utilation of Palm Tree and Other Palms.Pages 62-69
- Jane, J.S. 1992. *Physical and Chemical Studies of Taro Starches and Flours*.Cereal Chem. 69:528-534
- Saihi, 2010. *Mutu Papan Partikel dari Kayu Kelapa sawit Berbasis Perekat*. *Jurnal Teknik Industri Pertanian*. Vol. 19(1). 16-28