

BAB II. STUDI PUSTAKA

Indonesia memiliki hamparan perkebunan karet terluas di dunia yaitu seluas 3,3 juta hektar (kapanlagi.com juni 2007).Sebanyak 15 propinsi tercatat sebagai sentra produksi karet nasional, antara lain Nanggroe Aceh Darussalam, Sumatera Utara, Riau, Jambi, Bangka Belitung, Bengkulu, Kalimantan Barat dan Kalimantan Timur. Rata-rata umur produksi pohon karet 25-30 tahun dan kemudian harus diremajakan. Pohon karet ini dapat dipergunakan sebagai bahan bangunan rumah, kayu api, arang, ataupun di kirim ke pusat pengergajian untuk menghasilkan kayu gergajian.

Serbuk pengergajian kayu karet dapat dijadikan bahan dasar pembuatan karbon aktif (C.Srinivasakannan et al 2004). Karbon aktif saat ini dapat dimanfaatkan dalam bidang yang luas seperti, pemurni air dari bahan berbahaya (Shameem Hasan et al 2000), (M. Helen Kalavathy et al 2005), elektroda pada devais supercapacitor (Zhou Shao-yun et al 2007), (Thierry Brousse et al 2007) dan batrai.

2.1.Sumber biomasa dalam pembuatan karbon

Biomasa merupakan antara bahan mentah yang digunakan untuk menghasilkan karbon melalui proses karbonisasi. Biomasa banyak digunakan secara meluas untuk menghasilkan produk karbon misalnya buah pic, biji kopi, kulit kacang (Toles et al. 1999), batang kapas (Girgis & Ishak 1999), pulpa apel (Garcia et al. 2001), buah oak dan biji olive (Lafi 2001), kulit pecan (Dastgheib & Rockstraw 2001) serta tempurung kelapa (Dandekar et al. 2005). Bahan buangan industri pertanian juga dijadikan sebagai bahan mentah untuk karbon aktif, misalnya tempurung kelapa (Laine & Calafat 1991; Groszek et al. 1991; Laines & Yunes 1992), biji ceri dan buah anggur (Gergova et al. 1994).

Kelebihan bahan lignoselulosa ini ialah dari segi sumber cadangan yang dapat diperbaharui dan dapat diperoleh dalam jumlah yang banyak. Kajian-kajian telah banyak dilakukan untuk menggunakan bahan sampingan daripada kilang pengergajian kayu yang juga merupakan bahan lignoselulosa bagi menghasilkan produk karbon padat.

2.2 Komposisi utama dalam bahan lignoselulosa

Tiga komponen utama dalam bahan lignoselulosa ialah selulosa, lignin serta hemiselulosa.

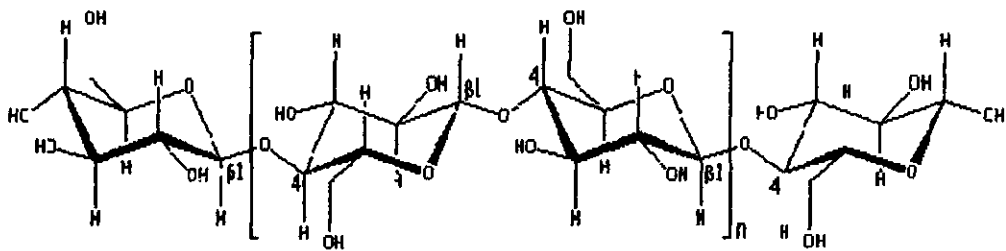
Tabel 2.1.Komposisi kimia sumber lignoselulosik

Jenis sumber	Komposisi Kimia (%)		
	Lignin	Hemiselulosa	Selulosa
EFB	21.1	18	49.6
OPF	21	20	40
Batang kelapa sawit	18.8	16.5	29.2
Kelapa	45	<1	43
Kayu	27	23	45
Jut	13	13	72
Jerami	17	28	40
Flaks	3	14	81
Kenaf	6	-	87
Buluh	20	-	71

Sumber: Abdul Khalil & Rozman, 2004.

2.2.1 Selulosa

Selulosa adalah antara berjenis-jenis polimer yang ditemui secara alami. Selulosa terkandung dalam kayu, kertas dan kapas. Selulosa terbentuk daripada monomer glukosa yang berulang-ulang atau berantai. Ia dikenal sebagai poli (1,4-β-D anhidroglukopiranos). Sumber selulosa ini merupakan polimolekul yang mengandungi sejumlah besar molekul selulosa yang disambung sebagai β-glukosid. Ia tidak larut dalam kebanyakan pelarut termasuklah pelarut alkali kuat (Abdul Khalil & Rozman 2004).

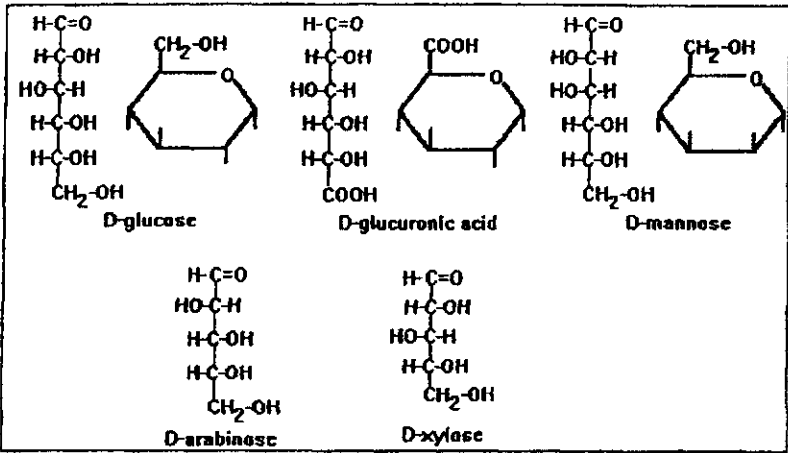


Gambar 2.1. Unit struktur bagi selulosa.

2.2.2 Hemiselulosa

Hemiselulosa adalah polimer semipartikel yang terdiri daripada pelbagai gula pentosa dan heksosa. Pada awalnya hemiselulosa dipercayai menjadi perantaraan dalam biosintesis selulosa. Hemiselulosa berfungsi sebagai bahan penyokong dinding sel dan ia mudah dihidrolisis

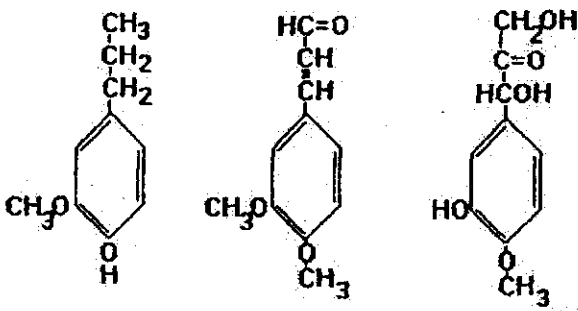
oleh asam menjadi monomernya yang terdiri daripada D-glukosa, D-manosa, D-galaktosa, D-xilosa, L-arabinosa dan sejumlah kecil L-ramnosa disamping asid D-glukuronik, asid 4-O-metil-D-glukuronik dan asid galakturonik. Kebanyakan hemiselulosa mempunyai berat molekul sekitar 200 saja (Abdul Khalil & Rozman 2004).



Gambar.2.2 Contoh lain bagi monomer hemiselulosa.

2.2.3.Lignin

Selain karbohidrat dan ekstrakif, kebanyakan jaringan tumbuhan mengandungi suatu yang dinamakan lignin. Lignin ialah jaringan polimer amorfus tiga dimensi yang dibentuk daripada unit-unit fenilpropana serta mempunyai darajat pempolimeran yang tinggi (Abdul Khalil & Rozman 2004). Lignin merupakan molekul poli-fenolik berstruktur kompleks yang terdiri daripada susunan tidak teratur pelbagai ikatan hidroksi dan metoksi-unit fenilpropana. Ia merupakan struktur yang mempunyai banyak gelang yang boleh menghasilkan karbon yang mirip grafit (Goldstein, I.S. 1983).



Gambar. 2.3.Contoh monomer bagi lignin.

2.3. Hasil Yang Telah Dicapai Pada Penelitian Tahun Pertama

Tahapan Kegiatan	Hasil
a. Variasi tekanan pempeletan elektroda	
-Density	Tidak terlalu bervariasi pada daerah 7-10ton, 0.83 s/d 0.86 g/cm ³
-Luas permukaan BET	318.18 s/d 337.93 m ² /g
-Kapasitan spesifik	Mak pada tekanan 8 ton (nilai rata-rata dari 5 sampel, 95.04, retained ratio sangat rendah
Kondisi Optimum	Tekanan 8 ton
b. Variasi ketebalan elektroda	
-Retained ratio	Maksimum pada ketebalan 0.4mm, 21.33%
Kondisi Optimum	Ketebalan 0,4mm
c. Variasi suhu karbonisasi	
-Luas permukaan BET	733.99 m ² /g, suhu 600C
-Konduktivitas listrik	0.0068 S cm ⁻¹ s/d 0.0126 S cm ⁻¹
-Kapasitan spesifik	Mak, 29.09 F/g, pd suhu 600C
-Retained ratio	23.09 % setelah scan rate 100mV/s
Kondisi Optimum	Karbonisasi pada suhu 600C
d. Pengujian pada sel superkapasitor	
-Tahanan sel	4.0 Ohm (pengumpul arus stanless stel) 6.6 Ohm (pengumpul arus pita tembaga)
-Tegangan sel	0.9 V (pengumpul arus stanless stel) 0.7 V (pengumpul arus pita tembaga)
-Kapasitan sel	0.5 F

Hasil lengkap penelitian pada tahun pertama di sajikan pada lampiran 2.