

PENGARUH PERLAKUAN ALKALI KADAR 5% DENGAN LAMA PERENDAMAN 0 JAM, 2JAM, 4 JAM, 6 JAM TERHADAP SIFAT TARIK SERAT PELEPAH PISANG KEPOK

Oleh

Catur Pramono¹, Sri Widodo²

^{1,2}Dosen Teknik Mesin Universitas Tidar Magelang

ABSTRACT

Purpose of the research is to know the tensile strength of musaceae fiber. The research material uses musaceae fiber and alkali (NaOH) solution. Specimen making of fiber test of musaceae consists of fiber of non-treatment and 2,4,6 hours immersion treatment with alkali solution of 5% NaOH.

The result of tensile test of musaceae fiber of non-treatment obtained tensile stress of 1766.156MPa. Result of tensile test of musaceae fiber with 5% NaOH treatment with 2,4,6-hours immersion obtained tensile stress is 1801.756 MPa , 782.908% MPa, and 799.497 MPa.

Key words: musaceae, NaOH, and tensile strength.

A. PENDAHULUAN

Material komposit serat alam merupakan material alternatif yang sangat menguntungkan bila dibandingkan dengan material monolitik lainnya, di mana dewasa ini telah berkembang dengan cepat, dan semakin mendapatkan perhatian serius dari para ilmuwan dan para insinyur yang bergelut dalam bidang ilmu bahan (*material science*), dan mekanika bahan (*mechanics of material*). Hal ini

disebabkan karena serat alam yang digunakan sebagai penguat komposit tersebut mempunyai berbagai keunggulan, di antaranya sebagai pengganti serat buatan, harga murah, mampu meredam suara, ramah lingkungan, mempunyai densitas rendah, dan kemampuan mekanik tinggi, yang dapat memenuhi kebutuhan industri di bidang rekayasa. Pohon pisang merupakan pohon yang tak asing bagi masyarakat Indonesia. Produksi pisang hingga saat ini masih menitikberatkan pada buah sebagai komoditas dalam perdagangan. Hingga saat ini, pelepah pohon pisang kebanyakan dipakai petani dalam jumlah yang sedikit terutama sebagai bahan pembungkus tembakau dan bahan tali pada bungkus makanan. Padahal potensi pelepah pohon pisang yang besar belum digunakan untuk bahan material dalam rekayasa, khususnya bidang *engineering* khususnya pada bidang komposit.

Pohon pisang (*musaceae*) adalah tanaman buah herba yang berasal dari kawasan Asia Tenggara (termasuk Indonesia). (www.wikipedia.com) Produksi pisang Indonesia menduduki tempat kelima setelah India, Ekuador, Brasil, Cina dan Filipina dengan besaran 3,6 juta ton atau 5% dari produksi dunia. Luas panen pisang Indonesia meningkat dari 70,5 ribu Ha pada tahun 1999 menjadi 85,7 ribu Ha pada tahun 2003. Propinsi penghasil pisang tertinggi adalah Jawa Barat dengan luas areal 15,4 ribu Ha pada tahun 2003. Produktivitas Jawa Barat mencapai prestasi yang tertinggi yaitu 60-69,2 ton per Ha. (Anonim, *Laporan Akhir Riset Unggulan Strategis Nasional 2005 Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indonesia*)

Sebagai salah satu komoditas unggulan, pisang memberikan kontribusi terhadap produksi buah nasional mencapai 34% (angka tetap Tahun 2004, Ditjen. Horti, 2005) yaitu 4.874.439 ton dari 14.348.456 ton produksi buah nasional. Sebaran daerah produksi pisang hampir di seluruh wilayah di Indonesia, dengan sebaran produksi tertinggi berada di Pulau Jawa (Jawa Barat, Jawa Timur dan Jawa Tengah) yaitu sebesar 3.108.377 ton atau 63,7% dari total produksi pisang nasional, sedangkan di daerah lainnya seperti Pulau

Sumatera (Lampung, Sumatera Utara dan Sumatera Selatan) sebesar 940.390 ton atau 19,3%, Sulawesi (Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah dan Sulawesi Utara) sebesar 6%, sisanya dari Nusa Tenggara, Bali dan Kalimantan. Berdasarkan Sensus Pertanian Tahun 2003 (SP 2003, BPS 2004), rumah tangga tani yang terlibat dalam budidaya pisang di Indonesia sebanyak 16 juta atau 30,3% dari rumah tangga pertanian secara keseluruhan yang berjumlah 52,9 juta rumah tangga pertanian. Hal ini menggambarkan bahwa setiap 10 orang petani, tiga di antaranya menanam pisang baik sebagai tanaman pekarangan maupun sebagai tanaman kebun / ladang. Produksi pisang di propinsi Kalimantan Selatan menurut angka tetap tahun 2004, ditjen hortikultura tahun 2005, dan ditjen tanaman buah 2006 mencapai 67.362 ton dari luas panen 1.873 Ha. Kalimantan Selatan merupakan salah satu sentra produksi pisang terutama pisang Kepok. Varietas ini merupakan jenis pisang olahan yang memiliki keunggulan dalam rasa dan relatif lebih tahan terhadap benturan, dan daya simpan. Daerah sentra produksi pisang kepok adalah di Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Banjar, Tapin dan Kotabaru. Sebaran Produksi varietas pisang di daerah sentra utama pisang di Kalimantan Selatan Tahun 2004 ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Produksi varietas pisang di Kalimantan Selatan Tahun 2004.

No	Kabupaten	Produksi (ton)	Varietas (%)				Lain-Lain	Jumlah (%)
			Kepok	Mauli	Ambon	Talas		
1	Hulu Sungai Tengah	28.251	70-85	2-5	-	5-15	6-10	100
2	Banjar	19.677	75-85	3-6	3-6	2-5	6-10	100
3	Tapin	8.325	75-86	3-6	3-6	2-5	6-10	100
4	Kotabaru	1.995	75-87	3-6	3-6	2-5	6-10	100
5	Lain-lain	9.114	*	*	*	*	*	
	Total Kalsel	67.362						

Keterangan * : tidak terdata

Berdasarkan data tersebut di atas, potensi serat pelepah pohon pisang (*musacea*) sebagai material baru dalam bahan rekayasa (*engineered materials*) khususnya material bahan komposit sangat potensial untuk dikembangkan mengingat dari segi ketersediaan bahan baku Indonesia cukup melimpah.

B. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian adalah:

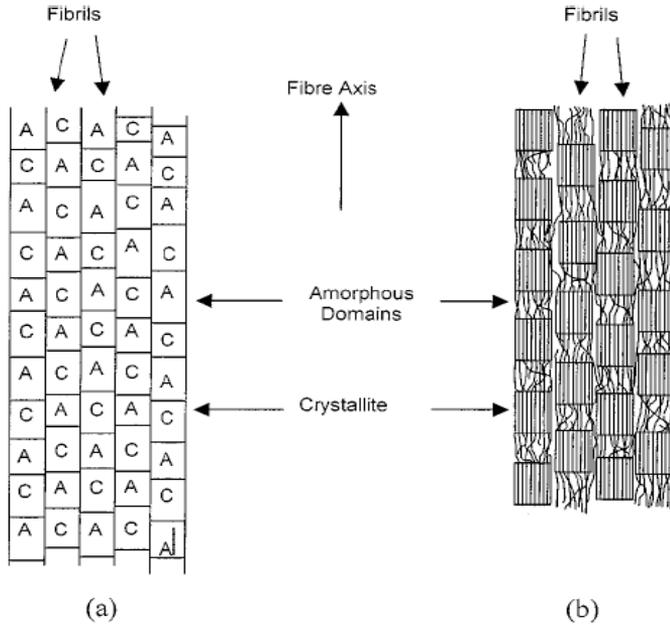
1. Mengetahui pengaruh perlakuan alkali kadar 5% jam dengan variasi perendaman 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam terhadap sifat tarik serat pelepah pisang kepok (*musaceae*).
2. Mengetahui pengaruh perlakuan alkali kadar 5% jam dengan variasi perendaman 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam terhadap elongasi serat pelepah pisang kepok (*musaceae*).
3. Mengetahui penampang patahan serat pisang pasca pengujian guna mengetahui jenis-jenis patahan serat pisang akibat beban tarik.

C. TINJAUAN PUSTAKA

Peningkatan kekuatan tarik serat dapat ditingkatkan dengan metode perlakuan kimiawi. Modifikasi *flax fiber* dilakukan dengan perlakuan *silane*, *benzoylatin* dan *peroxite* (Wang *et al.*, 2003), *bleaching* NaOH, *acetylation*, *grafting of vinilic*, *radiation and enzyme retting* (Santulli, 2003). Peningkatan kekuatan serat dari 120 nm/tex untuk serat tanpa perlakuan ke 124,5 Nm/tex untuk perlakuan silane dan 122,3 Nm/tex untuk perlakuan peroxide, kualitas serat menunjukkan daya serap air yang menurun dengan diberi perlakuan kimia. (Wang *et.all.*, 2003).

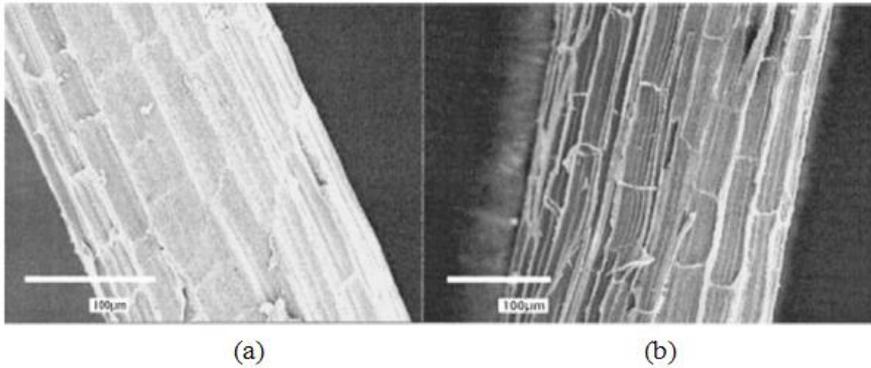
Menurut Eichorn (2001) serat alam mempunyai karakteristik *hydrophilic* yaitu mudah menyerap air. Hal ini dikarenakan serat mempunyai struktur semi kristalin. Struktur semi kristalin serat terdiri dari bagian yang bersifat *amorphous domain*, dan kristalin. Bagian dari *amorphous domain* inilah yang menyebabkan serat

bersifat *hydrophilic*. Pemodelan penampang serat alam digambarkan sesuai dalam skema Gambar 1.

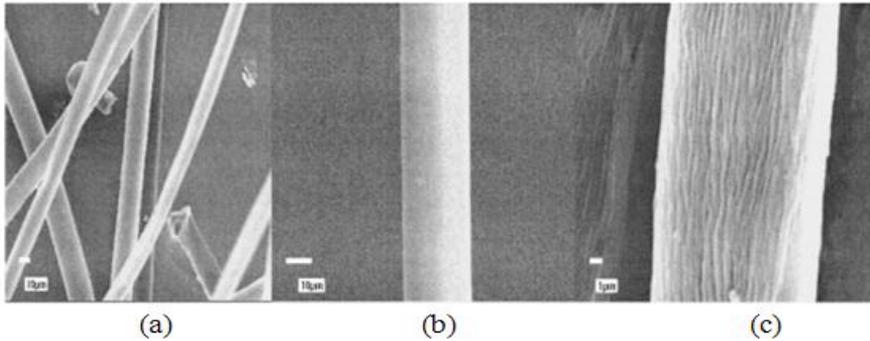


Gambar 1. Skema diagram (a) modifikasi model berurutan (b) kemungkinan struktur fisik serat selulosa semi-kristalin

Hasil penelitian Eichorn (2001) pada serat sisal dan kapok menunjukkan bahwa serat alam setelah mengalami perlakuan akan memberikan struktur bagian *amorphous* yang lebih sempit yang menyebabkan serat bersifat *hydrophobic* (tidak mudah menyerap air) seperti pada penampang serat sisal hasil perlakuan NaOH 8% sesuai Gambar 2b. Efek dari perlakuan NaOH 8% dan 40% akan meningkatkan diameter serat kapok pada sesuai Gambar 3b dan 3c.



Gambar 2. Serat Sisal (a) non perlakuan (b) perlakuan NaOH 8%.



Gambar 3. Serat Kapok (a) non perlakuan (b) perlakuan NaOH 8%(c) perlakuan NaOH 40%.

D. METODE PENELITIAN

D.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan spesimen uji tarik serat yaitu serat pelepah pisang kepok, kristal NaOH dan H₂O, kertas karton, gelas, dan perekat kimia. Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat uji tarik-mulur dan mikroskop.

D.2 Metode Pelaksanaan penelitian

Pelepah pisang kepok yang telah dipisahkan dari pohonnya kemudian dicuci hingga bersih kemudian dikeringkan secara alami selama 10 hari. Pengambilan serat dari pelepah pisang kepok (*musacea*) dengan menggunakan bantuan sikat kawat. Teknik pengambilan serat pelepah pisang kepok (*musacea*) setelah kering disikat dengan cara membujur searah dengan sikat kawat tersebut, kemudian serat pisang kepok akan memisah dari daging pelepah tersebut. Serat kemudian diikatkan dengan lidi agar menggantung lalu direndam selama 2, 4, 6 jam dengan larutan NaOH kadar 5. Serat kemudian dinetralisir menggunakan larutan akuades hingga netral. Pengeringan serat dengan metode pentirisan selama 3 hari. Spesimen pelepah pisang kepok (*musacea*) dibuat dengan masing-masing non perlakuan dan perlakuan dengan perendaman selama 2, 4, 6 jam dengan larutan alkali (NaOH) kadar 5%. Sampel spesimen uji serat tunggal disiapkan dengan cara dibingkai menggunakan kertas karton ukuran satu mm. Serat di rekatkan dengan lem pada kedua ujungnya. Ukuran spesimen uji tarik serat sesuai dengan standar acuan JIS R 7601. Instrumentasi peralatan berupa mikroskop optik dan mesin uji tarik.

E. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian tarik serat tunggal pisang kepok (*musaceae*) bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik serat pelepah pisang kepok (*musaceae*). Dalam pengujian ini, serat pelepah pisang kepok non perlakuan dan dengan perlakuan NaOH 5%. Serat pelepah pisang kepok perlakuan dengan perendaman selama 2, 4, 6 jam pada larutan NaOH kadar 5%. Berikut hasil dari pengujian serat pelepah pisang kepok perlakuan alkali kadar 5% dengan variasi lama perendaman 2, 4, dan 6 jam beserta analisisnya.

E.1 Elongasi Serat Pelepeh Pisang Kepok Perlakuan NaOH Kadar 5%

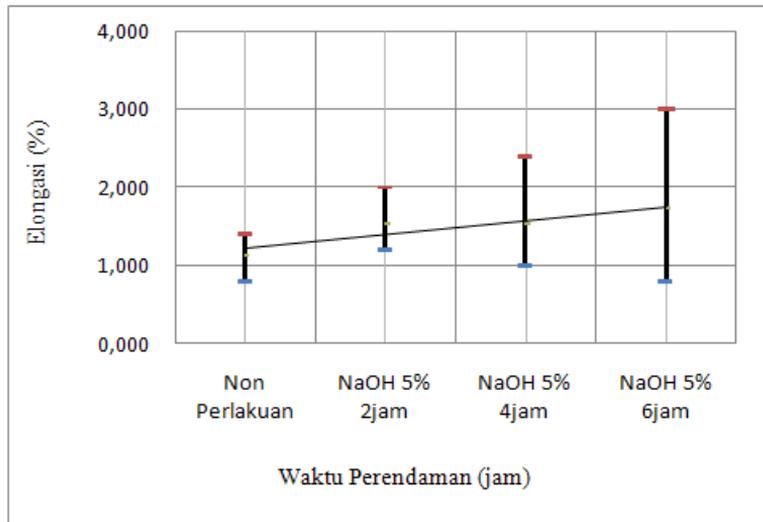
Hasil pengujian serat pelepeh pisang kepok non perlakuan dan dengan perlakuan 5%NaOH selama 2, 4, 6 jam memberikan nilai elongasi yang berbeda-beda. Karakteristik dari elongasi sangat menentukan getas atau uletnya suatu bahan. Semakin tinggi nilai elongasi berarti pula semakin ulet suatu bahan. Seperti yang kita ketahui, rata-rata dari serat alam mempunyai karakteristik yang getas. Namun dengan adanya perlakuan alkali serat alam diharapkan mampu ditingkatkan sifat mekanisnya. Karakteristik elongasi serat pelepeh pisang kepok non perlakuan dan dengan perlakuan NaOH 5% dengan variasi lama perendaman 2, 4, 6 jam ditunjukkan sesuai Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian tarik serat pelepeh pisang kepok non perlakuan dan dengan perlakuan 5% NaOH variasi lama perendaman 2, 4, 6 jam

No	Jenis Perlakuan	Elongasi (%)		
		Minimal	Maksimal	Rata-rata
1	Non Perlakuan	0.800	1.399	1.133
2	5%NaOH 2jam	1.200	2.000	1.533
3	5%NaOH4jam	1.000	2.400	1.533
4	5%NaOH 6jam	0.800	3.000	1.733

Bedasarkan hasil pengujian tarik serat pelepeh pisang kepok non perlakuan menunjukkan bahwa nilai elongasi rata-rata sebesar 1.133% sesuai yang ditampilkan dalam Tabel 2. Hasil pengujian serat pelepeh pisang kepok dengan perlakuan 5%NaOH variasi lama perendaman 2, 4, 6 jam didapatkan nilai elongasi rata-rata berturut-turut 1.533%, 1.533%, dan 1.733%.

Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa nilai persentase elongasi yang semakin meningkat, sehingga dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin lama perendaman serat pelepah pisang kepok (*musaceae*) dengan 5%NaOH akan memberikan sifat yang mampu meningkatkan nilai elongasi serat pelepah pisang kepok. Grafik nilai elongasi serat pelepah pisang kepok (*musaceae*) variasi waktu perendaman 5%NaOH sesuai dalam Gambar 4.



Gambar 4. Grafik elongasi serat pelepah pisang kepok perlakuan 5%NaOH

E.2 Kekuatan Tarik Serat Pelepah Pisang Kepok Perlakuan 5% NaOH

Hasil pengujian tarik serat pelepah pisang kepok (*musaceae*) non perlakuan dan dengan perlakuan 5%NaOH dengan perendaman selama 2, 4, 6 jam juga memberikan nilai kekuatan tarik yang bervariasi. Perlakuan alkali pada serat pelepah pisang kepok mampu meningkatkan sifat mekanis serat

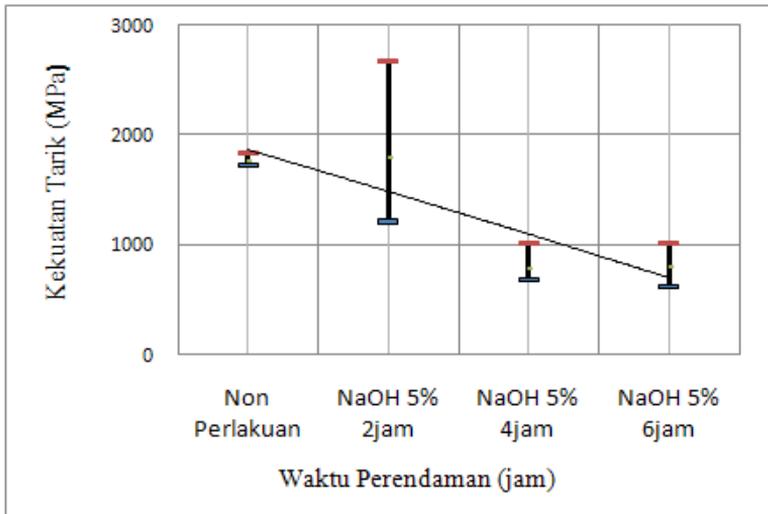
pelepeh pisang kepok terutama sifat tarik serat pelepeh pisang kepok. Karakteristik kekuatan tarik serat pelepeh pisang kepok non perlakuan dan dengan perlakuan 5%NaOH dengan variasi lama perendaman 2, 4, 6 jam ditunjukkan sesuai Tabel 3.

Tabel 3. Kekuatan tarik serat pelepeh pisang kepok non perlakuan dan perlakuan 5% NaOH dengan variasi lama perendaman 2, 4, 6 jam

No	Jenis Perlakuan	Kekuatan Tarik (MPa)		
		Minimal	Maksimal	Rata-rata
1	Non Perlakuan	1723.079	1837.951	1766.156
2	5% NaOH 2jam	1212.838	2677.431	1801.756
3	5% NaOH 4jam	683.188	1011.977	782.908
4	5% NaOH 6jam	626.256	1011.977	799.497

Hasil pengujian tarik serat pelepeh pisang kepok menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik rata-rata serat pelepeh pisang kepok non perlakuan sebesar 1766.156 MPa. Serat pelepeh pisang kepok dengan perlakuan perendaman 5%NaOH selama 2, 4, dan 6 jam menunjukkan kekuatan tarik rata-rata berturut-turut 1801.756 MPa, 782.908 MPa, dan 799.497 MPa. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa sifat mekanis kekuatan tarik dapat ditingkatkan dengan perlakuan NaOH kadar 5% selama 2 jam yaitu sebesar 35,404 MPa. Peningkatan kekuatan tarik selama 2 jam disebabkan serat belum mengalami penambahan diameter yang signifikan seperti pada hasil penelitian Eichorn (2001). Namun, akibat semakin lama perendaman dengan larutan NaOH kadar 5% menunjukkan *trend* penurunan nilai kekuatan tarik. Sesuai dengan prinsip dasar bahwa kekuatan tarik berbanding terbalik dengan luas penampang, sehingga semakin besar luas penampang akan

semakin menurunkan kekuatan tarik. Berdasarkan hasil pengamatan diameter serat dengan mikroskop sesuai standar JIS B 7150 menunjukkan bahwa semakin lama perendaman semakin besar diameter serat. Hasil tersebut juga sesuai dengan penelitian Eichorn (2001), Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kekuatan tarik yang semakin menurun disebabkan akibat meningkatnya luas penampang serat pelepah pisang. Peningkatan luas penampang serat akibat perendaman dengan larutan alkali yang terlalu lama. Grafik kekuatan tarik serat pelepah pisang kapok non perlakuan dan perlakuan 5%NaOH variasi lama perendaman menunjukkan *trend* yang semakin menurun sesuai dalam Gambar 5.



Gambar 5. Grafik kekuatan tarik serat pelepah pisang kapok non perlakuan dan perlakuan 5% NaOH variasi lama perendaman.

F. PENUTUP

F.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh perlakuan alkali kadar 5% jam pada serat pisang kepok dengan variasi perendaman 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam menunjukkan bahwa semakin lama perendaman serat pelepah pisang kepok (*musaceae*) dengan 5%NaOH akan memberikan sifat yang mampu meningkatkan nilai elongasi serat pelepah pisang kepok.
2. Kekuatan tarik serat pelepah pisang kepok (*musaceae*) dengan perlakuan alkali kadar 5% variasi perendaman 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam yaitu menunjukkan kekuatan tarik optimum dicapai pada serat yang mengalami perlakuan alkali 2 jam sebesar 35,404 MPa.

F.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan yaitu sebagai bahan alternatif komposit sebaiknya serat pisang kepok diperlakukan terlebih dahulu dengan larutan NaOH kadar 5% selama 2 jam guna meningkatkan kekuatannya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, Ditjen Hortikultura, 2005

Anonim, *Laporan Akhir Riset Unggulan Strategis Nasional 2005 Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indonesia*. Available online at [www. Pisang.com](http://www.Pisang.com)

Anonim, 1981.” *JIS Hand Book* ”, Japan

Eichorn, 2001.” *Review Current International Research Into Cellulosic Fibres And Composites*”. *Journal of Materials Science* 36 (2001) 2107 – 2131. UMIST

Wang, B., Panigrahi, S., Tabil, L., Crerar, W., dan Sokansanj, S., 2003,”*Modification Flax Fiber by Chemical Treatment* ”, Presentasi di CSAE/SCGR 2003 Meeting Montreal Quebec