

**PENELAAHAN DIMENSI SERAT DAN KOMPOSISI KIMIA
KAYU KAPOK (*Ceiba pentandra* Gaerth)**
*Evaluation on fiber dimension and chemical composition of Kapok
(Ceiba pentandra Gaerth) Wood*

Oleh/By

Setyani B. Lestari dan Poedji Hastoeti

Summary

Investigation on fiber dimension and chemical composition of Kapok Wood has been conducted to evaluate its possibility of as raw material for pulp and paper manufacture. Wood samples referred to were taken from the trunk and branch portion, of kapok tree growing in Bogor area.

Result of this evaluation indicate that in general there is no conspicuously significant difference between characteristics of wood portion, from either the trunk or the branches of kapok tree with respect to fiber dimension and chemical composition.

In terms of fiber dimensions and their derived value, portion of kapok trunks and branches can be categorized into quality standard of class III. Meanwhile, in term of chemical composition, they belong to qualities which range from low to high grades. This evaluation further reveals that woody portions of trunks and branches in kapok tree are fairly suitable as raw material for pulp and paper. However, their high extractive content should be considered since it can affect the pulping process.

Keywords: fiber dimension, chemical composition and kapok tree.

Ringkasan

Penyelidikan dimensi serat dan komposisi kimia kayu telah dilaksanakan guna mengkaji kemungkinan pemanfaatannya sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas. Contoh kayu kapok dimaksud diambil dari bagian batang dan cabang pohon kapok yang tumbuh di daerah Bogor.

Dari hasil pengkajian terdapat petunjuk bahwa tidak terdapat perbedaan nyata dalam hal sifat dimensi serat dan komposisi kimia kayu kapok, baik yang berasal dari bagian batang ataupun cabang pohonnya.

Dalam hal dimensi serat dan nilai turunannya, bagian batang dan cabang pohon kapok dapat digolongkan pada standar kualitas kelas III. Sedangkan dalam hal komposisi kimia, kayu dari bagian batang dan cabang pohon kapok termasuk golongan kualitas mulai dari selang mutu rendah sampai tinggi. Hasil pengkajian lebih lanjut memberi petunjuk bahwa kayu dari bagian batang dan cabang tersebut cukup sesuai sebagai bahan baku pulp dan kertas. Akan tetapi, kandungan ekstraktifnya yang tinggi perlu dipertimbangkan karena hal ini bisa mempengaruhi proses pengolahan pulp dan juga mutu hasilnya sendiri.

Kata kunci: Dimensi serat, komponen kimia dan kayu kapok.

I. PENDAHULUAN

Pohon kapok (*Ceiba pentandra* Gaerth) tumbuh di daerah beriklim tropis dengan curah hujan yang tidak terlalu banyak serta dapat bertahan pada musim kering yang cukup keras.

Pohon kapok di perkebunan sering digunakan sebagai pohon penyangga tanaman lada, kemukus ataupun panili, daunnya dapat digunakan sebagai obat, kapoknya merupakan bahan isian yang cukup baik untuk produk-produk tertentu misalnya kasur, jok dan bantal. Menurut Rumphius rakyat Sulawesi gemar sekali makan biji kapok baik dalam bentuk masih mentah maupun sudah dibuat selai, bungkilnya dipakai sebagai rabuk untuk budidaya tebu dan teh; dan batang serta cabang kapok sering digunakan sebagai tiang kawat telepon dan telegraf (Heyne, 1987).

Salah satu kemungkinan pemanfaatan batang dan cabang dari pohon kapok adalah sebagai bahan baku pulp kertas dengan meninjau dimensi serat serta nilai turunannya, dan analisa kimianya sebagaimana disajikan dalam tulisan ini.

II. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

Bahan baku penelitian ini berasal dari Bogor. Adapun cara pengambilan contoh, pembuatan preparat dan cara pengukuran berikut cara perhitungan klasifikasi untuk dimensi serat mengacu kepada metode yang berlaku di Pusat Penelitian Hasil Hutan atau disingkat P2HH. (Silitonga *at. al.*, 1972). Analisa atau penetapan komponen kimia kayu, pengambilan dan persiapan contoh kayu dilakukan berdasarkan standard ASTM dan prosedur yang berlaku di P2HH. Penetapan kadar lignin, kelarutan air panas, air dingin, NaOH 1%, kadar abu dan silika dilakukan menurut standard ASTM D - 1102 - 1110 - 56 (ASTM, 1976). Akhirnya, penetapan kadar selulosa dilakukan menurut metode Norman dan Jenkins (Wise, 1944), kadar pentosan dengan metode gravimetri (Raymond, 1972); dan penetapan kadar holoselulosa berdasarkan metode Keyes dan Escolano melalui pengurangan (Rowell, 1984).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Dimensi serat

Hasil pengukuran dimensi serat meliputi panjang serat, tebal dinding, diameter serat, diameter lumen dan nilai turunannya disajikan pada Tabel 1.

Panjang serat kayu kapok dari bagian batangnya termasuk dalam kelas cukup panjang untuk jenis daun lebar berkisar antara 1600-2200 μ menurut klasifikasi Internasional Association of Wood Anatomist (1937), sedangkan pada cabangnya termasuk dalam kelas sedang.

Ditinjau dari panjang serat, bagian batang kapok mempunyai sifat yang lebih baik untuk bahan baku pulp dan kertas dan kemungkinan kekuatan sobek yang tinggi. Berdasarkan klasifikasi Klemm (Sutarso Priasukmana, Toga Silitonga 1972), diameter serat bagian batang dan cabang pohon kapok termasuk berdiameter lebar dengan kisaran

25-40 cm. Sedangkan tebal dinding serat pada batang dan cabangnya termasuk ber dinding agak tebal; dimana serat diduga menggepeng sedikit dan bidang kontak ikatan antar serat kecil.

Berdasarkan perbandingan antara panjang serat dengan diameter pada batang diperoleh nilai 68,570 sedang pada cabang 50,253. Dilihat dari hasil tersebut bila dihubungkan dengan klasifikasi persyaratan dan nilai serat kayu, maka pada batang dan cabang termasuk dalam kelas III.

Nilai turunan seratnya jika ditinjau dari nilai bilangan Runkel yang diperoleh pada batang dan cabang mempunyai nilai lebih kecil dari satu. Menurut Runkel (1952) bagian serat batang dan cabang dimana bilangan Runkel akan menghasilkan lembaran kertas yang memiliki kekuatan kertas tinggi dan permukaan halus.

Nilai flexibility ratio (koefisien kelemasan serat) pada batang dan cabang mempunyai nilai kurang dari 0,8 kemungkinan akan menghasilkan retak kertas yang rendah. Nilai yang dihasilkan pada perbandingan Muhlsteph yang ditinjau dari klasifikasi menurut Muhlsteph pada serat batang termasuk kelas IV sedangkan pada serat cabang termasuk kelas III berarti pada cabang kemungkinan masih lebih baik dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pulp kertas dengan kekuatan / mutu sedang.

Dilihat dari nilai kekakuan pada batang dan cabang mempunyai nilai diatas 0,1 yaitu 0,211 dan 0,205 diduga pada batang dan cabang akan menghasilkan lembaran kertas dengan kekuatan tarik dan panjang putus yang sedang.

B. Komponen Kimia

Hasil analisa kimia dapat dilihat pada Tabel 2. Kadar selulosa yang dihasilkan pada batang dan cabang berkisar antara 52,41 %- 52,97 %. Apabila dihubungkan dengan Klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia (Tabel 3) ternyata batang dan cabang pohon kapok ini termasuk kelas dengan kandungan selulosa tinggi. Apabila dilihat dari kadar selulosanya saja pada batang dan cabang baik dipakai untuk pulp dan kertas. Menurut Casey (1960) kadar selulosa pada kayu dapat digunakan untuk meramal besarnya rendemen pulp yang diperoleh, kayu yang mengandung kadar selulosa tinggi akan memiliki afinitas yang lebih besar terhadap air sehingga memudahkan pembentukan jalinan atau ikatan antar serat.

Berdasarkan klasifikasi komponen kimia daun lebar Indonesia (Tabel 3) pada batang dan cabang pohon kapok ini termasuk berkadar lignin sedang dengan kadar antara 23,13%- 30,29 %.

Hubungannya dengan proses pembuatan pulp sangat penting karena lignin harus dihilangkan atau diputihkan sesuai dengan tingkatan pulp yang diinginkan. Pada umumnya lignin tidak dapat larut dalam pelarut organik biasa dan sukar dihidrolisa menjadi satuan monomer. Kadar pentosan yang diteliti bila dibandingkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia untuk kayu daun lebar (Tabel 3) pada batang dan cabang termasuk kelas yang mengandung pentosan rendah. Dalam industri pulp rayon dan turunan selulosa lainnya memang diperlukan bahan baku yang mengandung pentosan rendah. Bila pentosan tinggi dapat menyebabkan banyak kesulitan dalam proses pembuatan benang rayon atau turunan selulosa lainnya. Bila kadar pentosan tersebut dihubungkan dengan klasifikasi daun lebar (Tabel 3) termasuk kelas sedang.

Kadar abu batang 4,921 % dan cabang adalah 3,86 % sedangkan kadar silika yang dihasilkan pada batang dan cabang adalah 1,79 % dan 0,965 %. Umumnya unsur-unsur yang terdapat dalam abu dengan jumlah yang tinggi adalah garam karbonat, sulfat, fosfat dan silikat dari kalium, kalsium dan magnesium (Brown *et. al*, 1952).

Kelarutan dalam air dingin pada batang 2,88 % dan pada cabang 6,87 %, kelarutan dalam air panas batang 2,92 % dan cabang 6,98 %, kelarutan dalam alkohol benzena (1 : 2) pada batang 4,62 %, cabang 4,34 %. Apabila dihubungkan dengan klasifikasi komponen kimia daun lebar (Tabel 3) maka batang dan cabang pohon kapok ini termasuk dalam kelas yang mengandung kadar ekstraktif tinggi. Kadar zat ekstraktif tinggi tidak disukai dalam pembuatan pulp kertas dan papan semen kayu. Menurut Brauns dan Grinies (1939) yang dikutip oleh Casey (1952) zat ekstraktif dalam pembuatan pulp ikut bereaksi dengan alkali, sehingga konsumsi alkali makin tinggi, kelarutan batang dalam NaOH 1% 18,14 % dan cabang 19,71 % kelarutan dalam NaOH 1 % ini diduga dapat menggambarkan besarnya group asetil di dalam hemi selulosa (Rozaque, 1986), sedangkan komponen yang terlarut di dalam NaOH 1 % adalah fraksi-fraksi hasil degradasi lignin, pentosan dan heksosan (Wise, 1944).

Tabel 1. Ukuran serat nilai turunan dan kualitas serat batang dan cabang pohon kapok
Table 1. Fiber dimension, derived dimensional values and fiber quality class of trunk and branches of Kapok tree

Ukuran serat (Fiber Dimension), μ					Nilai turunan serat (Derived Dimensional value)					
Jenis (Species)	Panjang (Length)	Diameter (Width)	Tebal dinding (Cell wall thickness)	Diameter lumen (Lumen width)	Daya tenun (Felling power)	Nilai Runkel (Runkel ratio)	Nilai Muhlsteph (Muhlsteph ratio)	Nilai fleksibilitas (Flexibility ratio)	Nilai kekakuan (Coef of rigidity)	Kelas kualitas (quality class)
Batang (Trunk)	1974	26,163	5,580	15,147	68,570	0,727	82,271	0,579	0,211	III
Cabang (Branches)	1339,2	26,649	5,467	15,714	50,253	0,696	65,229	0,590	0,205	III

Tabel 2. Komponen kimia batang dan cabang pohon kapok
Table 2. Chemical component of trunk and branches of Kapok tree

Presentase terhadap berat kering oven (percentage to oven dry weight)									
Jenis (Species)	Selulosa (Cellulosa)	Pentosan	Lignin	Abu (Ash)	Silika (Silica)	kelarutan dalam (Solubility η_{sp})			
						air dingin (Cold water)	air panas (Hot water)	Al: Benzene 1 : 2	NaOH 1%
Batang (Trunk)	52,97	19,06	23,13	4,921	1,79	2,88	2,92	4,62	18,14
Cabang (Branches)	52,41	16,71	30,29	3,86	0,965	6,87	6,98	4,34	19,17

Tabel 3. Klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia**Table 3. Classification of Chemical component of Indonesian wood species**

Komponen Kimia (Chemical Component)	Kelas Komponen (Component Class)		
	Tinggi (High)	Sedang (Moderate)	Rendah (Low)
Kayu daun lebar (Hard Wood)			
Selulosa (Cellulosa)	45	40 - 44	40
Lignin	33	18 - 32	18
Pentosan	24	21 - 24	21
Zat ekstraktif (Extractives)	4	3	2 - 3
Abu (Ash)	6	0,2 - 6	0,22
Kayu Daun Jarum (Soft Wood)			
Selulosa (Cellulose)	44	41 - 44	41
Lignin	32	28 - 32	28
Zat ekstraktif (Extractives)	7	5 - 7	5
Abu (Ash)	0,89	0,89	0,89

Sumber (Source) : Vademecum Kehutanan Indonesia, 1976 Direktorat Jenderal Kehutanan, Departemen Pertanian.

IV. Kesimpulan

1. Berdasarkan sifat nilai kelas kualitas serat kayu untuk pulp dan kertas batang dan cabang kayu kapok termasuk dalam kelas kualitas III yang berarti serat batang dan cabang berukuran pendek sampai sedang, tebal dinding sel dan diameter lumen sedang. Dalam pembentukan lembaran pulp kertas serat kapok diperkirakan agak sulit menggepeng dan bidang ikatan antar serat relatif kecil, diduga akan menghasilkan lembaran dengan kekuatan sobek, retak, tarik yang sedang.
2. Ditinjau dari sifat komponen kimianya, batang dan cabang kayu kapok mengandung selulosa tinggi, lignin sedang, kadar pentosan rendah, abu sedang dan ekstraktif tinggi. Dapat disimpulkan bahwa batang dan cabang kayu kapok dapat digunakan sebagai bahan baku pulp dan kertas, namun perlu diperhatikan zat ekstraktifnya yang tinggi.
3. Data dimensi serat berikut nilai turunannya, dan hasil analisa kimia batang dan cabang pohon kapok dapat sedikit banyak meramalkan sifat lembaran pulp / kertas yang dihasilkan. Meskipun demikian macam pengolahan pulp / kertas berikut kondisinya dapat mempengaruhi pula sifat-sifat lembarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ando Y, 1988. Analisa kimia 6 jenis kayu Jawa Barat Vol.5. Jurnal Penelitian Hasil Hutan No. 2, Bogor.
- Anonim, 1983. Sifat fisik dan kimia bahan baku, Penataran karyawan P.T. Bekasi Teguh, Bekasi.
- ASTM, 1976. Annual Book of ASTM Standard Part 22. Woods, Adhesives American Society for Testing Materials, Philadelphia.
- Brown.MP.AJ.Panshin and CC. Forsaith, 1952. Text Book of Wood Technology Vol II. Mc. Graw Hill Book. Company Inc, New York.
- Casey, 1980. Pulp and Paper Vol I. 3 rd. Edition Chemistry and Chemical Technology Aniky Interscience Publication John Wiley and Sons. New York cliiickester-Bristane Toronto.
- Heyne K., 1987. Tumbuhan berguna Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Priasukmana S. dan Toga Silitonga. 1972 Dimensi serat beberapa jenis kayu Jawa Barat. Laporan LPHH No. 2.
- Raymond, Ay. 1972 Wood Chemistry Laboratory Procedure. College of Forest Recources. University of Washington Seatle.
- Rowell, R., 1984. The Chemistry of Solid Wodd. American Chemical Society. Washington.
- Rozzague, M.A., Das, Sc, Akhter S dan M. Sayeed. 1986 Economic and Chemurgic prospects Cajanus Cajar. A Journal of Forest science. Bano Biggyan Patrika Bangladesh - Chittagong.
- Runkel.R.OH, 1952.Pulp from Tropical Woods. Mittsilindex Bundesanstalt. Fiir Forst und Holz Wirtschaft no 29. Rumbek, Hamburg.
- Silitonga T..R. Siagian dan Aman Nurrahman, 1972 Cara pengukuran serat kayu di Lembaga Penelitian Hasil Hutan.Publikasi khusus No:12. Bogor.
- Vademecum Kehutanan Indonesia, 1976. Direktorat Jenderal Kehutanan, Departemen Pertanian.
- Wise, L.E., 1944. Wood Chemistry. Reinhold publisher. Corporation New York.