

## ANALISIS KIMIA KAYU NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) DARI JAWA BARAT (Chemical analysis of Jackfruit wood from West Java)

Oleh/By :

Sri Komarayati dan Poedji Hastoeti

### Summary

Jackfruit plant (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) is known as multipurpose tree. A chemical analysis of Jackfruit wood from West Java has been conducted to determine the contents of cellulose, lignin, pentosan, ash, silica and solubility in cold water, hot water, one percent sodium hydroxide and alcohol-benzene (1:2).

The results showed that cellulose content 56,47 percent, lignin 28,76 percent, pentosan 18,64 percent, ash 0,78 percent, and silica 0,37 percent. The solubility in cold water 12,29 percent, hot water 14,41 percent, one percent sodium hydroxide 24,70 percent, and solubility in alcohol-benzene (1:2) 10,78 percent.

### I. PENDAHULUAN

Tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) termasuk salah satu tanaman serbaguna, karena semua bagian tanaman ini terutama kayunya dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Untuk mengetahui kualitas kayu tersebut, maka dilakukan penelitian sifat dan komposisi kimia kayu. Dengan mengetahui komposisi kimia kayu dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan untuk menunjang industri pengolahan kayu seperti industri pulp dan kertas, rayon dan lain sebagainya.

Di dalam tulisan ini dikemukakan hasil analisa komponen kimia kayu nangka yang meliputi penetapan kadar selulosa, lignin, pentosan, air, abu, silika, kelarutan dalam air dingin, air panas, NaOH 1% dan alkohol-benzen.

### II. BAHAN DAN METODE

Kayu yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Jawa Barat. Cara pengambilan contoh dan persiapan bahan untuk analisis dilakukan berdasarkan standar ASTM dan prosedur yang berlaku di laboratorium Teknologi Kimia Kayu Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor.

Penetapan kadar air, abu dan lignin dilakukan masing-masing berdasarkan ASTM D-2016-74, ASTM D-1102-56 dan ASTM D-1106-56, sedangkan kelarutan dalam air dingin, air panas, NaOH 1% dan alkohol-benzen dilakukan berdasarkan standar ASTM D-1103-1110-56 (ASTM, 1976). Penetapan kadar selulosa dilakukan menurut metode Norman & Jenkin (Wise, 1944) dan kadar pentosan dengan metode Gravimetri (Raymond, 1972).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis komponen kimia kayu nangka dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel tersebut diketahui bahwa kadar selulosa kayu nangka adalah 56,47%. Apabila hasil ini dibandingkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu daun lebar Indonesia (Tabel 2), maka kayu nangka mempunyai kadar selulosa yang tinggi yaitu di atas 45%.

Kadar selulosa dalam kayu dapat digunakan untuk menaksir besarnya rendemen pulp dan kertas yang diperoleh. Kayu dengan kadar selulosa tinggi dan dengan pengolahan yang tepat dapat menghasilkan rendemen pulp yang tinggi pula (Casey, 1960).

Apabila dilihat dari kadar selulosa saja, maka kayu nangka cukup baik untuk digunakan sebagai bahan baku atau bahan pencampur pembuatan pulp dan kertas, rayon dan turunan selulosa.

Selulosa merupakan sumber polimer alam yang berlimpah dan merupakan sumber bahan baku yang potensial untuk produksi bahan bakar cair. Menurut Goldstein (1978), hidrolisis glukosa turunan selulosa secara enzimatis menghasilkan etanol sekitar 85-95%. Selain itu glukosa dapat dikonversi menjadi senyawa etilen (ethylene), butadiena (butadiene), asam laktat dan asam akrilat. Etilen (Ethylene) merupakan komoditas senyawa organik yang penting, terutama digunakan dalam produksi polietilena (polyethylene), stirena (styrene) dan lain-lain. Sedangkan butadiena (butadiene) dapat digunakan dalam produksi karet sintesis.

Kadar lignin 28,76% termasuk ke dalam kelas sedang menurut klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia. Dengan demikian kayu nangka dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas, karena pada pembuatan pulp dan kertas diperlukan kadar lignin yang

rendah. Bila kadar lignin tinggi dapat menghambat proses penggilingan dan kertas yang dihasilkan akan bersifat kaku, berwarna kuning serta mutunya rendah.

Bila dilakukan proses hidrogenasi, hidrolisa atau oksidasi, maka dari lignin dapat diperoleh senyawa kimia turunan fenol, hidrokarbon, katekol (catechol) dan vanilin (Goldstein, 1978). Vanilin tersebut dapat dimanfaatkan sebagai penyedap makanan, parfum maupun bahan farmasi sintesis (Goheen, 1978).

Menurut Overend (1979), lignin dapat dipanaskan dengan suhu tinggi sehingga ikatan C-O akan pecah dan dapat menghasilkan sirengildehida, phenol dan kresol. Selain itu, lignin dapat bereaksi dengan belerang atau logam alkali hidrogen sulfid membentuk dimetil sulfoxyda yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan perekat pada industri plastik.

Kadar pentosan sangat rendah yaitu 18,64%, sehingga baik untuk bahan baku pembuatan kertas, rayon dan turunan selulosa. Dengan rendahnya kadar pentosan, maka serat akan lebih mudah dibentuk secara mekanis dan kontak antar serat dapat lebih sempurna karena salah satu sifatnya yang elastis dan mengembangkan serat (Pari dan Hartoyo, 1990).

Menurut Eerosjostrom (1981), kandungan pentosan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerapuhan benang rayon atau turunan selulosa yang dihasilkan.

**Tabel 1. Komponen kimia kayu nangka**  
*Table 1. Chemical component of jackfruit wood*

Komponen kimia (Chemical component)	
Selulosa (Cellulose), %	56,47
Lignin (Lignin), %	28,76
Pentosan (Pentosan), %	18,64
Kelarutan dalam (Solubility in) :	
- Air dingin (Cold water), %	12,29
- Air panas (Hot water), %	14,41
- Alkohol-benzen (Alcohol-benzene), %	10,78
- NaOH (Sodium hydroxida), 1%, %	24,70
Kadar air (Moisture content), %	7,65
Kadar abu (Ash content), %	0,78
Kadar silika (Silica content), %	0,37

**Keterangan (Remark) :**

% berdasarkan berat kering oven, rata-rata dari 2 ulangan (Percentage is based on oven dry weight, average from 2 replications)

Pentosan merupakan salah satu gugus penyusun hemiselulosa (Casey, 1980). Menurut Thompson (1983) dalam Wiyono (1989) mengatakan bahwa ekstrak hemiselulosa dapat digunakan untuk stabilisasi tanah dan perekat sintesis. Beberapa turunan hemiselulosa lainnya seperti arabinogalak tanan dapat digunakan dalam industri makanan dan farmasi, sedangkan ksilan (xylan) merupakan sumber bahan baku xylose, xylitol dan furfural. D-xylose mung-

kin dapat digunakan sebagai food additive, xylitol untuk sweetener dan plastik, sedangkan furfural digunakan dalam pembuatan plastik, pelarut dan produk kimia lainnya.

Kelarutan dalam alkohol-benzen (1 : 2) sebesar 10,72%, kelarutan dalam air dingin 12,29 % dan kelarutan dalam air panas 14,41 %. Berdasarkan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia, ternyata kayu nangka mempunyai kadar zat ekstraktif tinggi dimana kadarnya lebih dari 4 %.

Hal ini mungkin disebabkan karena kayu nangka mengandung zat warna kuning yang disebut morine (Heyne, 1987). Tingginya zat ekstraktif dalam kayu akan mempengaruhi kualitas pulp dan kertas yang dihasilkan, karena dapat meningkatkan pemakaian bahan kimia serta mengurangi efisiensi pemutihan, sehingga dapat menimbulkan bintik hitam pada kertas yang dihasilkan.

Begitu pula dalam pembuatan perekat kayu lapis, tingginya zat ekstraktif dapat membentuk lapisan penghalang pada permukaan antara kayu dengan bahan perekat (Sofyan, 1985 dalam Pari, G. 1990).

**Tabel 2. Klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia**  
*Table 2. Chemical component classification of Indonesian wood species*

Komponen kimia (Chemical component) %	Kelas komponen (Component class), %		
	Tinggi (High)	Sedang (Moderate)	Rendah (Low)
<b>Kayu daun lebar (Hard wood)</b>			
- Selulosa (Cellulose)	45	40 - 44	40
- Lignin (Lignin)	33	18 - 32	18
- Pentosan (Pentosan)	24	21 - 24	21
- Zat ekstraktif (Extractives)	4	2 - 4	2
- Abu (Ash)	6	0,22 - 6	0,22
<b>Kayu daun jarum (Soft wood)</b>			
- Selulosa (Cellulose)	44	41 - 44	41
- Lignin (Lignin)	32	28 - 32	28
- Pentosan (Pentosan)	13	8 - 13	8
- Zat ekstraktif (Extractives)	7	5 - 7	5
- Abu (Ash)	0,89	0,89	0,89

Sumber (Source) : Vademecum Kebutanan Indonesia (1976), Departemen Pertanian (Indonesian Forestry Vademecum, 1976, Department of Agriculture)

Kelarutan dalam NaOH 1 % adalah 24,70 % termasuk ke dalam kelas tinggi. Besarnya kelarutan dalam NaOH 1% memberikan petunjuk terhadap tingkat kerusakan kayu yang diakibatkan oleh serangan organisme perusak kayu. Komponen yang terlarut di dalamnya adalah lignin, pentosan dan heksosan (Wise, 1944).

Apabila dihubungkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia, kadar abu pada kayu nangka sebesar 0,78 % termasuk ke dalam kelas sedang karena kadarnya terdapat antara 0,2 - 6%. Hasil ini tak jauh berbeda bila dibandingkan dengan kadar abu kayu tropik yang berasal dari Brasil dan Philipina yaitu  $0,5 \pm 0,3$  % dan  $1,22 \pm 0,7$  % (Rowell, 1984). Komponen utama dari abu adalah kalsium, kalium, magnesium, natrium, mangan, besi, aluminium, fosfor dan seng dalam jumlah relatif kecil. Bila komponen tersebut dicampur dengan nitrogen akan dihasilkan pupuk mineral yang baik (Joseph dan Koch, 1980).

Kadar silika yang diperoleh adalah 0,37 %. Tingginya kadar silika dalam kayu dapat mempercepat tumpuhnya mata gergaji yang digunakan.

#### **IV. KESIMPULAN**

Hasil analisis kimia kayu nangka menunjukkan kadar selulosa 56,47 persen, lignin 28,76 persen dan pentosan 18,64 persen. Kelarutan dalam alkohol-benzen 10,78 persen, dalam air dingin 12,29 persen, dalam air panas 14,41 persen, dalam NaOH 1 % 24,70 persen, kadar abu 0,78 dan silika 0,37 persen.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- ASTM, 1976. Annual Book of ASTM Standard, Part 22. Wood Adhesives American Society for Testing Materials, Philadelphia.
- Casey, J.P, 1960. Pulp and Paper. Interscience Publisher Inc, New York.
- Casey, J.P, 1980. Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology. Volume I. John Wiley and Sons, New York.
- Departemen Pertanian, 1976. Vademecum Kehutanan Indonesia.
- Eerosjostrom, 1981. Wood Chemistry. Fundamentals and Applications Academic Press. New York.
- Goheen, D.W, 1978. Chemicals from Lignin. Organic Chemicals from Biomass. CRC Press, Inc. Boca Ratan, Florida.
- Goldstein, I.S, 1978. Chemical from Cellulose. Organic Chemicals from Biomass. CRC Press, Inc. Boca Ratan, Florida.
- Heyne, K, 1987. Tumbuhan Serbaguna Indonesia. Jilid II (terjemahan) Badan Litbang Kehutanan, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Joseph, K and P. Koch, 1980. Energy production from hardwoods growing on southern pine sites. US Department of Agriculture Southern Forest Experiment Station.
- Overend, R. 1979. Gasification an overview. Di dalam Hardware for Energy Generation in The Forest Products Industry. Forest Products Research Society, Madison.
- Pari, G dan Hartoyo, 1990. Analisis Kimia 9 Jenis Kayu Indonesia. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Vol. 7, No: 4.
- Raymond, A.Y, 1972. Wood Chemistry Laboratory. Procedures. College of Forest Reseources, University of Washington Seattle.
- Rowell, R, 1984. The Chemistry of Solid Wood. American Chemical Society, Washington.
- Wise, L.F, 1944. Wood Chemistry. Reinhold Publisher Corporation. New York.
- Wiyono, B dan A.H. Lukman, 1989. Analisis Kimia Daun Pinus dan Pemanfaatannya. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 6 (2) : 125 - 128.