

ANALISIS KIMIA 8 JENIS KAYU DARI INDONESIA BAGIAN TIMUR (Chemical analysis of 8 wood species from East Indonesia)

Oleh/By
Djeni Hendra

Summary

This paper deals with chemical analysis of eight wood species from East Indonesia i.e.: *Podocarpus imbricatus* BL, *Pouteria firma* Baohani, *Phylocladus hypophyllus* Hoof.f, *Agathis philippinensis* Warb, *Dacrydium beccarii* Parl, *Tristania maingayi* Duthie, *Castanopsis javanica* A.DC and *Shorea* sp. The analysis comprised of the determinations of cellulose, lignin, pentosan, moisture, ash, silica and the solubility in cold water, hot water, sodium hydroxide (1 %), alcohol benzene (1 : 2).

The result shows that cellulose content ranges from 47,58, to 59,74 percent. The highest cellulose content was obtained from *Agathis philippinensis* Hooff and low cellulose content from *Tristania maingayi* Duthie. Lignin content ranges from 25,22 to 29,84 percent where the highest was obtained from *Shorea* sp and the lowest from *Pouteria firma* Baohni and *Phylocladus hypophyllus* Hoof.f pentosan from 10,84 to 19,66 percent. Moisture content ranges from 10,09 to 13,70 percent, ash content from 0,13 to 0,78 percent, silica content from 0,12 to 0,40 percent. Solubility in cold water ranges from 2,11 to 12,97 percent, solubility in hot water from 3,09 to 14,76 percent, solubility in sodium hydroxide (1 %) from 10,65 to 27,68 percent and solubility in alcohol benzene (1 : 2) from 1,84 to 8,89 percent.

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini terjadi peningkatan perkembangan industri pengolahan kayu di Indonesia seperti industri pulp kertas, rayon, papan serat serta industri hilir pengolahan kayu. Maka perlu pengenalan jenis kayu kurang dikenal yang banyak terdapat di Indonesia terutama di wilayah bagian timur.

Untuk mengetahui sifat dan kegunaan jenis kayu Indonesia Bagian Timur yang dikaitkan dengan penggunaannya, salah satu diantaranya adalah komponen kimia kayu. Dengan diketahuinya komposisi kimia kayu, maka dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk menunjang industri pengolahan kayu.

Dalam tulisan ini dikemukakan hasil analisis komponen kimia 8 jenis kayu yang meliputi penetapan kadar selulosa, lignin, pentosan, kadar air, abu, silika, kelarutan dalam air dingin, air panas, larutan natrium hidroksida (1%) dan kelarutan dalam alkohol benzene (1:2).

II. BAHAN DAN METODE

Kayu yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hutan alam di Indonesia Bagian Timur yaitu: *Podocarpus imbricatus* BL, *Pouteria firma* Baohni, *Phylocladus hypophyllus* Hoof.f, *Agathis philippinensis* Warb, *Dacrydium beccarii* Parl, *Tristania maingayi* Duthie, *Castanopsis javanica* A.DC dan *Shorea* sp. Cara pengambilan contoh dan persiapan bahan baku untuk analisis dilakukan

berdasarkan standar ASTM dan prosedur yang berlaku di laboratorium Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan Bogor.

Penetapan kadar air, abu dan lignin dilakukan masing-masing berdasarkan standar ASTM D-2016-74, ASTM D-1102-56 dan ASTM D-1106-56, sedangkan kelarutan dalam air dingin, air panas, alkohol benzene dan NaOH 1% dilakukan berdasarkan standar ASTM D-1103-1110-58 (ASTM, 1976). Penetapan kadar selulosa dilakukan menurut metode Norman dan Jenkin (Wise, 1944) dan kadar pentosan dengan metode gravimetri (Raymond, 1972).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kimia dari 8 jenis kayu Indonesia Bagian Timur tercantum dalam Tabel 1.

A. Kadar Selulosa

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa kadar selulosa berkisar antara 47,58-59,74 persen, kadar selulosa tertinggi terdapat dalam kayu *Agathis philippinensis* Hoof.f, sedangkan yang terendah terdapat dalam kayu *Tristania maingayi* Duthie. Apabila hasil ini di hubungkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia (Tabel 2), semua jenis kayu yang diteliti termasuk kelas jenis kayu dengan kandungan selulosa tinggi yaitu diatas 45 persen.

Dilihat dari kadar selulosa, maka semua jenis kayu yang diteliti ini cukup baik untuk dijadikan bahan baku pem-

buatan pulp kertas. Salah satu keuntungan yang diperoleh pada pemasakan kayu berkadar selulosa tinggi yaitu dapat menghasilkan rendemen pulp tinggi, selain juga memiliki afinitas yang lebih besar terhadap air sehingga memudahkan pembentukan ikatan antar serat.

B. Kadar Lignin

Kadar lignin berkisar antara 25,22-29,84 persen. Kadar lignin tertinggi terdapat pada kayu *Shorea* sp. dan yang terendah terdapat pada kayu *Pouteria firma* Baohni. Apabila dihubungkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia, maka semua jenis yang diteliti termasuk dalam kelas yang mengandung kadar lignin sedang (Tabel 2), sehingga dalam pembuatan pulp tidak diperlukan terlalu banyak bahan kimia.

Tabel 1. Analisis kimia 8 jenis kayu dari Indonesia Bagian Timur

Table 1. Chemical Analysis of 8 wood species from East Indonesia

No.	Sifat (Properties)	Jenis kayu (Wood species)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Selulosa (<i>Celluloce</i>), %	50,16	54,39	52,61	59,74	52,98	47,58	52,10	49,08
2.	Lignin (<i>Lignin</i>), %	26,39	25,22	25,22	28,82	29,15	28,67	26,65	29,94
3.	Pentosan (<i>Pentosan</i>), %	10,84	14,29	14,86	14,00	18,09	15,69	19,66	17,14
4.	Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	11,10	13,70	12,81	11,26	10,09	13,38	11,61	11,44
5.	Kadar abu (<i>Ash content</i>), %	0,39	0,56	0,13	0,24	0,63	0,32	0,23	0,70
6.	Kadar silika (<i>Silica content</i>), %	0,20	0,31	0,12	0,22	0,36	0,29	0,15	0,40
7.	Kelarutan dalam (<i>Solubility in</i>),								
	- Air dingin (<i>Cold water</i>)	3,03	12,97	4,82	2,42	3,28	2,35	2,71	2,11
	- Air panas (<i>Hot water</i>)	3,19	14,76	6,78	3,34	6,83	4,61	3,94	3,09
	- NaOH (<i>Natrium hydroxyde</i>)	10,65	27,68	16,32	12,33	15,24	17,75	12,80	14,24
	- Alkohol benzena (<i>Alc. benzene</i>)	5,32	1,84	1,97	4,09	5,57	6,69	2,37	8,89
Keterangan (Remarks) :		1	= <i>Podocarpus imbricatus</i> BL.		5	= <i>Dacrydium beccarii</i> Parl.			
		2	= <i>Pouteria firma</i> Baohni		6	= <i>Tristania maingayi</i> Duthie			
		3	= <i>Phylocladus hypophyllus</i> Hoof.f		7	= <i>Castanopsis javanica</i> A.DC			
		4	= <i>Agathis philippinensis</i> Warb.		8	= <i>Shorea</i> sp.			

C. Kadar Pentosan

Kadar pentosan yang diteliti ada diantara 10,84-19,66 persen, kadar pentosan terendah terdapat pada kayu *Podocarpus imbricatus* dan yang tertinggi terdapat pada kayu *Castanopsis javanica*. Apabila dihubungkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia ternyata semua jenis kayu yang diteliti termasuk dalam kelas yang mengandung kadar pentosan rendah karena kadarnya kurang dari 21 persen. Hal ini berarti kayu dari Indonesia Bagian Timur yang diteliti cukup baik untuk dijadikan bahan baku pembuatan pulp kertas, rayon atau turunan selulosa lainnya. Kadar pentosan yang terlalu tinggi dalam kayu kurang baik untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan rayon atau turunan selulosa lainnya, karena dapat menyebabkan kerapuhan terhadap benang rayon yang dihasilkan (Erosjostrom, 1981). Pentosan merupakan

gugus penyusun hemiselulosa bersama-sama dengan heksosan. Apabila dihidrolisis pentosan berubah menjadi furan, asetat, aldehid, dan furfuran yang banyak digunakan dalam industri. Penelitian Seller dan Gardner (1989) menunjukkan bahwa senyawa furfuran kayu dapat digunakan sebagai pengisi untuk pembuatan perekat kayu lapis.

D. Kadar Air

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa kadar air kayu yang diteliti berkisar antara 10,09-13,70 %. Kadar air terendah terdapat pada kayu *Dacrydium beccarii* Parl dan yang tertinggi terdapat pada kayu *Pouteria firma* Baohni. Kadar air kayu tersebut masih ada dalam selang kadar air kering udara .

Tabel 2. Penggolongan komponen kimia kayu Indonesia
Table 2. Chemical component classification of Indonesia wood species

Komponen kimia (Chemical component) %	Penggolongan (Classification)		
	Tinggi (High)	Sedang (Moderate)	Rendah (Low)
Kayu daun lebar (Hardwood):			
- Selulosa (<i>Celluloce</i>)	45	40 - 45	40
- Lignin (<i>Lignin</i>)	33	18 - 33	18
- Pentosan (<i>Pentosan</i>)	24	21 - 24	21
- Zat ekstraktif (<i>Extractives</i>)	4	2 - 4	2
- Abu (<i>Ash</i>)	6	0,2 - 6	0,2
Kayu daun jarum (Softwood):			
- Selulosa (<i>Celluloce</i>)	44	41 - 44	41
- Lignin (<i>Lignin</i>)	32	28 - 32	28
- Pentosan (<i>Pentosan</i>)	13	8 - 13	8
- Zat ekstraktif (<i>Extractives</i>)	7	5 - 7	5
- Abu (<i>Ash</i>)	> 0,89	0,89	< 0,89

Sumber (Source) : Departemen Pertanian (1976)

E. Kadar Abu dan Silika

Kadar abu berkisar antara 0,13-0,78 %. Kadar abu terendah terdapat pada kayu *Phyllocladus hypophyllus* Hoof.f. dan yang tertinggi terdapat pada kayu *Shorea* sp. Apabila dihubungkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia, maka kecuali kayu *Phyllocladus hypophyllus* Hoof.f. semua jenis kayu yang diteliti termasuk ke dalam kelas yang mengandung kadar abu sedang karena kadarnya ada diantara 0,2-6,0 %. Begitu pula dengan silika yang tertinggi terdapat pada kayu *Shorea* sp. dan yang terendah terdapat pada kayu *Phyllocladus hypophyllus* Hoof.f. Kadar silika ini berkisar antara 0,12-0,40 %. Besarnya kadar abu dan silika dalam kayu dapat menyebabkan cepat tumpulnya mata gergaji pada kilang penggergajian. Abu dari kayu dapat digunakan sebagai bahan untuk menaikkan pH tanah, karena mengandung unsur alkali.

F. Kelarutan (Zat Ekstraktif)

Klarutan dalam air dingin berkisar antara 2,11-12,97 %. Kelarutan dalam air dingin terendah terdapat pada kayu *Shorea* sp. dan yang tertinggi terdapat pada kayu *Pouteria firma* Baohni, begitu juga dengan kelarutan dalam air panas yang berkisar antara 3,09-14,76 %. Zat ekstraktif yang terlarut dalam pelarut air adalah gula, tanin, zat warna, pati dan "gum". Besarnya kandungan zat ekstraktif ini dalam kayu umumnya kurang disukai dalam pengolahan kayu, karena dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.

Klarutan dalam alkohol benzena berkisar antara 1,84-8,89 persen. Apabila hasil ini dihubungkan dengan klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia dua jenis kayu yang diteliti yaitu kayu *Pouteria firma* Baohni dan *Phyllocladus hypophyllus* Hoof. f. termasuk kedalam kelas yang mengandung kadar zat ekstraktif rendah karena kadarnya kurang dari 2 persen. Untuk kayu *Tristania maingayi* Duthie termasuk kedalam kelas tinggi karena kadarnya lebih dari 4 persen. Zat ekstraktif yang terlarut dalam fraksi ini adalah tanin, lemak, lilin minyak dan resin. Besarnya zat ekstraktif ini dapat menghambat proses pengolahan pulp, karen terjadi reaksi dengan larutan pemasak yang pada akhirnya dapat menurunkan rendemen pulp dan kemungkinan terjadinya noda dalam lembaran kertas yang dihasilkan.

Klarutan dalam NaOH 1% berkisar antara 10,65-27,68 %. Klarutan yang terendah terdapat pada kayu *Pouteria firma* Baohni. Klarutan NaOH ini dapat menggambarkan besarnya gugus asetil yang terdapat di dalam hemiselulosa (Rozzaque, 1986). Selain itu dapat juga menggambarkan adanya kerusakan kayu yang disebabkan oleh organisme perusak kayu, komponen yang terlarut didalamnya adalah lignin, pentosan dan heksosa (Wise, 1944). Klarutan dalam NaOH ini juga dapat menggambarkan penambahan bahan perekat pada waktu pembuatan

kayu lapis,karena dalam pembuatan venir perendaman dalam NaOH 1 % dapat meningkatkan keteguhan rekatnya. Hal ini disebabkan oleh pengaruh alakali yang dapat mengubah dinding sel melalui proses delignifikasi sehingga dinding selnya menjadi lunak dan pada waktu pengempaan panas akan dimampatkan sehingga keteguhan rekatnya akan bertambah. Penambahan atau perendaman venir dalam larutan NaOH yang terlalu banyak dapat menurunkan daya rekat (Sofyan, 1985).

IV. KESIMPULAN

Hasil analisis komponen kimia kayu dari Indonesia Bagian Timur menunjukkan bahwa kadar air berkisar antara 10,09-13,70 %, kadar abu antara 0,13-0,78 %, kadar silika antara 0,12-0,40 %, kelarutan dalam air dingin antara 2,11-12,97 %, air panas antara 3,09-14,76 %, NaOH 1 % antara 10,65-27,68 %, kelarutan dalam alkohol benzena antara 1,84-8,89 %, kadar pentosan antara 10,84-19,66 %, kadar lignin antara 25,22-29,84% dan kadar selulosa berkisar antara 47,58-59,74%. Kayu *Agathis philippinensis* Warb mempunyai kadar selulosa tertinggi yaitu 59,74% dan yang paling rendah adalah *Tristania maingayi* Duthie yaitu 47,58% sedangkan kayu *Shorea* sp mempunyai kadar lignin tertinggi sebesar 29,84% dan terendah pada kayu *Pouteria firma* Baohni dan *Phyllocladus hypophyllus* Hoof.f. sebesar 25,22%.

Dari hasil penelitian ternyata kayu yang berasal dari Indonesia Bagian Timur ini bila dilihat dari kadar selulosa, pentosan dan zat ekstraktif cukup baik untuk dijadikan bahan baku pulp dan kertas.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 1976. Annual Book of ASTM Standard, Part 22. Wood Adhesives American Society for Testing and Materials, Philadelphia.
- Casey, J.P. 1960. Pulp and Paper. Interscience Publisher Inc., New York.
- Departemen Pertanian. 1976. Vademikum Kehutanan Indonesia Jakarta.
- Erosjostrom, E. 1981. Wood Chemistry Fundamentals and Application. Academic Press Inc. New York.
- Pari, G dan D. Hendra. 1991. Analisis Kimia Beberapa jenis Kayu Kurang Dikenal Dari Nusa Tenggara Barat. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 9 (7) : 294 - 298.
- Reymond, A.Y. 1972. Wood Chemistry Laboratory Procedure. College of Forest Resources. University of Washington Seattle.
- Rosid, M. 1982. Analisis beberapa jenis kayu Indonesia. Laporan No. 159,p. 21-24. Balai Penelitian Hasil Hutan, Bogor.

- Rozzaque, M.A. Das; S.C. Akhter, S and M. Saveed. 1986. Economic and Chemurgic prospects of *Cajanus cajan*. A Journal of Forest Science. Bano Bigyan Patrika Bangladesh. Chittagong.
- Seller, T and D.J. Gardner. 1989. Variables affecting the suitability of filler raw materials for adhesives used to bond structural plywood. Forest Products Journal 39 (3) : 34.
- Sofyan, K. 1985. Peranan perlakuan venir dan teknik pe-
- rekatan terhadap keteguhan rekat kayu kamper dan kayu meranti merah. Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- Sudradjat. 1980. Analisis Kimia beberapa jenis kayu Indonesia. Bagian 3. Laporan no. 147. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Wise, L.E. 1944. Wood Chemistry. Reinhold Publisher Corporation, New York.

PENGARUH PENGGUNAAN KAYU KAMPER DAN KAYU MERANTI MERAH PADA KETEGUHAN REKAT KAYU

Penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih atas bantuan dan pengaruh yang diberikan oleh Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sudradjat, MM. selaku ketua penelitian dan Pak Guru Prof. Dr. Ir. H. Sulisworo, MM. selaku pembimbing dalam penyelesaian penelitian ini.