

SARI HASIL PENELITIAN BAMBU

Oleh : Krisdianto, Ginuk Sumarni dan Agus Ismanto

I. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan masyarakat pedesaan di Indonesia, bambu memegang peranan sangat penting. Bahan bambu dikenal oleh masyarakat memiliki sifat-sifat yang baik untuk dimanfaatkan, antara lain batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah dibelah, mudah dibentuk dan mudah dikerjakan serta ringan sehingga mudah diangkut. Selain itu bambu juga relatif murah dibandingkan dengan bahan bangunan lain karena banyak ditemukan di sekitar pemukiman pedesaan. Bambu menjadi tanaman serbaguna bagi masyarakat pedesaan.

Bambu dalam bentuk bulat dipakai untuk berbagai macam konstruksi seperti rumah, gudang, jembatan, tangga, pipa saluran air, tempat air, serta alat-alat rumah tangga. Dalam bentuk belahan dapat dibuat bilik, dinding atau lantai, reng, pagar, kerajinan dan sebagainya. Beberapa jenis bambu akhir-akhir ini mulai banyak digunakan sebagai bahan penghara industri supit, alat ibadah, serta barang kerajinan, peralatan dapur, topi, tas, kap lampu, alat musik, tirai dan lain-lain.

Dari kurang lebih 1.000 species bambu dalam 80 genera, sekitar 200 species dari 20 genera ditemukan di Asia Tenggara (Dransfield dan Widjaja, 1995), sedangkan di Indonesia ditemukan sekitar 60 jenis. Pada Lampiran I terdapat daftar jenis bambu yang diperkirakan tumbuh di Indonesia, tetapi tidak semuanya merupakan tanaman asli Indonesia. Tanaman bambu Indonesia ditemukan di dataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian sekitar 300 m dpl. Pada umumnya ditemukan ditempat-tempat terbuka dan daerahnya bebas dari genangan air.

Tanaman bambu hidup merumpun, kadang-kadang ditemui berbaris membentuk suatu garis pembatas dari suatu wilayah desa yang identik dengan batas desa di Jawa. Penduduk desa sering menanam bambu disekitar rumahnya untuk berbagai keperluan. Berbagai jenis bambu bercampur ditanam di pekarangan rumah. Pada umumnya yang sering digunakan oleh masyarakat di Indonesia adalah bambu tali, bambu petung, bambu andong dan bambu hitam.

Seperti halnya tebu, bambu mempunyai ruas dan buku. Pada setiap ruas tumbuh cabang-cabang yang berukuran jauh lebih kecil dibandingkan dengan buluhnya sendiri. Pada ruas-ruas ini pula tumbuh akar-akar sehingga pada bambu dimungkinkan untuk memperbanyak tanaman dari potongan-potongan setiap ruasnya, disamping tunas-tunas rimpangnya.

Dalam penggunaannya di masyarakat, bahan bambu kadang-kadang menemui beberapa keterbatasan. Sebagai bahan bangunan, faktor yang sangat mempengaruhi bahan bambu adalah sifat fisik bambu yang membuatnya sukar dikerjakan secara mekanis, variasi dimensi dan ketidakseragaman panjang ruasnya serta ketidakawetan bahan bambu tersebut menjadikan bambu tidak dipilih sebagai bahan komponen rumah. Sering ditemui barang-barang yang berasal dari bambu yang dikuliti khususnya dalam keadaan basah mudah diserang oleh jamur biru dan bulukan sedangkan bambu bulat utuh dalam keadaan kering dapat diserang oleh serangga bubuk kering dan rayap kayu kering.

Tulisan ini merupakan sari hasil penelitian yang telah dilakukan di Pusat Penelitian Hasil Hutan, Bogor ditambah dengan informasi yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Kehutanan, Bogor serta beberapa pustaka yang menunjang. Tujuan penulisan makalah ini adalah memberikan sari informasi penelitian tentang komoditas bambu agar teknologi pengolahannya dapat diterapkan di masyarakat.

II. PEMANENAN

Tanaman bambu di Indonesia merupakan tanaman bambu simpodial, yaitu batang-batangnya cenderung mengumpul didalam rumpun karena percabangan rhizomnya di dalam tanah cenderung mengumpul (Sindusuwarno, 1963). Batang bambu yang lebih tua berada di tengah rumpun, sehingga kurang menguntungkan dalam proses penebangannya.

Metode pemanenan tanaman bambu adalah dengan metode tebang habis dan tebang pilih. Pada metode tebang habis, semua batang bambu ditebang baik yang tua maupun yang muda, sehingga kualitas batang bambu yang diperoleh bercampur antara bambu yang tua dan yang muda. Selain itu metode ini juga menimbulkan pengaruh terhadap sistem perebungan bambu, sehingga kelangsungan tanaman bambu terganggu, karena sistem perebungan bambu dipengaruhi juga oleh batang bambu yang ditinggalkan. Pada beberapa jenis tanaman bambu metode tebang habis menyebabkan rumpun menjadi kering dan mati, tetapi pada jenis yang lain masih mampu menumbuhkan rebungannya tetapi dengan diameter rebung tidak besar dan jumlahnya tidak banyak (Sindusuwarno, 1963).

Metode tebang pilih pada tanaman bambu adalah menebang batang-batang bambu berdasarkan umur tumbuhnya. Metode ini dikembangkan dengan dasar pemikiran adanya hubungan batang bambu yang ditinggalkan dengan kelangsungan sistem perebungan bambu.

Penelitian tentang hubungan sistem penebangan dengan perebungan telah dilakukan oleh Sudiono dan Soemarna (1964). Penelitian dilakukan pada hutan bambu tanaman dengan mengklasifikasikan batang-batang bambu ke dalam generasi-generasi yaitu : generasi I (berumur 3 - 4 tahun), generasi II (berumur 2 - 3 tahun), generasi III (berumur 1 - 2 tahun) dan generasi IV (berumur 0 - 1 tahun). Pengklasifikasian ini tidak menyertakan batang dalam suatu rumpun yang lebih dari 4 tahun, karena umumnya batang bambu pada umur tersebut sudah ditebang karena sudah masak tebang. Informasi yang diberikan adalah bahwa sistem tebang pilih yang disarankan untuk dilakukan adalah yang pertama menebang semua batang generasi I, kedua menebang batang generasi I + II + III dan yang ketiga menebang semua batang generasi I + II.

Selain itu perlu diperhatikan bahwa metode penebangan bukan merupakan satu-satunya faktor yang menentukan perebungan suatu tanaman bambu, melainkan dipengaruhi juga oleh banyaknya batang yang ditinggalkan pada tiap rumpun. Batang yang sebaiknya ditinggalkan dalam suatu pemanenan adalah generasi II, III dan IV dari suatu rumpun yang dipanen, dengan perbandingan generasi IV lebih banyak yang ditinggalkan daripada generasi lainnya.

III. SIFAT DASAR

A. Anatomi

Kolom bambu terdiri atas sekitar 50% parenkim, 40% serat dan 10% sel penghubung (pembuluh dan sieve tubes) Dransfield dan Widjaja (1995). Parenkim dan sel penghubung lebih banyak ditemukan pada bagian dalam dari kolom, sedangkan serat lebih banyak ditemukan pada bagian luar. Sedangkan susunan serat pada ruas penghubung antar buku memiliki kecenderungan bertambah besar dari bawah ke atas sementara parenkimnya berkurang.

B. Sifat Fisis dan Mekanis

Sifat fisis dan mekanis merupakan informasi penting guna memberi petunjuk tentang cara pengerjaan maupun sifat barang yang dihasilkan. Hasil pengujian sifat fisis dan mekanis bambu telah diberikan oleh Ginoga (1977) dalam taraf pendahuluan. Pengujian dilakukan pada bambu apus (*Gigantochloa apus* Kurz.) dan bambu hitam (*Gigantochloa nigrocillata* Kurz.). Beberapa hal yang mempengaruhi sifat fisis dan mekanis bambu adalah umur, posisi ketinggian, diameter, tebal daging bambu, posisi beban (pada buku atau ruas), posisi radial dari luas sampai ke bagian dalam dan kadar air bambu. Hasil pengujian sifat fisis mekanis bambu hitam dan bambu apus terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisis dan mekanis bambu hitam dan bambu apus

No.	Sifat	Bambu hitam	Bambu apus
1.	Keteguhan lentur statik		
	a. Tegangan pada batas proporsi (kg/cm ²)	447	327
	b. Tegangan pada batas patah (kg/cm ²)	663	546
	c. Modulus elastisitas (kg/cm ²)	99000	101000
	d. Usaha pada batas proporsi (kg/dcm ³)	1,2	0,8
	e. Usaha pada batas patah (kg/dm ³)	3,6	3,3
2.	Keteguhan tekan sejajar serat (tegangan maximum, kg/cm ²)	489	504
3.	Keteguhan geser (kg/cm ²)	61,4	39,5
4.	Keteguhan tarik tegak lurus serat (kg/cm ²)	28,7	28,3
5.	Keteguhan belah (kg/cm ²)	41,4	58,2
6.	Berat Jenis		
	a. KA pada saat pengujian	0,83 KA : 28%	0,69 KA : 19,11%
	b. KA kering tanur	0,65 KA : 17%	0,58 KA : 16,42%
7.	Keteguhan pukul		
	a. Pada bagian dalam (kg/dm ³)	32,53	45,1
	b. Arah tangensial (kg/dm ³)	31,76	31,9

c. Pada bagian luar (kg/dm ³)	17,23	31,5
---	-------	------

Sumber : Ginoga (1977)

Sifat fisis dan mekanis **jenis bambu** lainnya telah diinformasikan Hadjib dan Karnasudirdja (1986). Pengujian dilakukan pada tiga **jenis bambu**, yaitu **bambu** andong (*Gigantochloa verticillata*), **bambu** bitung (*Dendrocalamus asper* Back.) dan **bambu** ater (*Gigantochloa ater* Kurz.) Hasilnya menunjukkan bahwa **bambu** ater mempunyai berat **jenis** dan sifat kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan **bambu** bitung dan **bambu** andong. Nilai rata-rata keteguhan lentur maksimum, keteguhan tekan sejajar serat dan berat **jenis** tidak berbeda nyata pada buku dan ruas, sedangkan antar **jenis** berbeda nyata. Nilai rata-rata sifat fisis dan mekanis **bambu** terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai sifat fisis dan mekanis **bambu**

No.	Sifat fisis dan mekanis	Bambu ater kg/cm ²	Bambu bitung kg/cm ²	Bambu andong kg/cm ²
1.	Keteguhan lentur maksimum	533,05	342,47	128,31
2.	Modulus elastisitas	89152,5	53173,0	23775,0
3.	Keteguhan tekan sejajar serat	584,31	416,57	293,25
4.	Berat jenis	0,71	0,68	0,55

Sumber : Hadjib dan Karnasudirdja (1986)

C. Sifat Kimia

Penelitian sifat kimia **bambu** telah dilakukan oleh Gusmailina dan Sumadiwangsa (1988) meliputi penetapan kadar selulosa, lignin, pentosan, abu, silika, serta kelarutan dalam air dingin, air panas dan alkohol benzen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar selulosa berkisar antara 42,4% - 53,6%, kadar lignin **bambu** berkisar antara 19,8% - 26,6%, sedangkan kadar pentosan 1,24% - 3,77%, kadar abu 1,24% - 3,77%, kadar silika 0,10% - 1,78%, kadar ekstraktif (kelarutan dalam air dingin) 4,5% - 9,9%, kadar ekstraktif (kelarutan dalam air panas) 5,3% - 11,8%, kadar ekstraktif (kelarutan dalam alkohol benzene) 0,9% - 6,9%. Hasil analisis kimia 10 **jenis bambu** terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis kimia 10 **jenis bambu**

No.	Jenis bambu	Selulosa (%)	Lignin (%)	Pentosan (%)	Abu (%)	Silika (%)	Kelarutan dalam, (%)			
							Air dingin	Air panas	Alkohol- benzene	NaOH 1%
1.	<i>Phyllostachys reticulata</i> (bambu madake)	48,3	22,2	21,2	1,24	0,54	5,3	9,4	4,3	24,5
2.	<i>Dendrocalamus asper</i> (bambu petung)	52,9	24,8	18,8	2,63	0,20	4,5	6,1	0,9	22,2
3.	<i>Gigantochloa apus</i> (bambu batu)	52,1	24,9	19,3	2,75	0,37	5,2	6,4	1,4	25,1
4.	<i>Gigantochloa nigrociliata</i> (bambu batu)	52,2	26,6	19,2	3,77	1,09	4,6	5,3	2,5	23,1
5.	<i>Gigantochloa verticillata</i> (bambu peting)	49,5	23,9	17,8	1,87	0,52	9,9	10,7	6,9	28,0
6.	<i>Bambusa vulgaris</i> (bambu ampel)	45,3	25,6	20,4	3,09	1,78	8,3	9,4	5,2	29,8
7.	<i>Bambusa bambos</i> (bambu bambos)	50,8	23,5	20,5	1,99	0,10	4,6	6,3	2,0	24,8
8.	<i>Bambusa polymorpha</i> (bambu kyathaung)	53,8	20,8	17,7	1,83	0,32	4,9	6,9	1,9	22,4
9.	<i>Chephalostachyum pergraciles</i> (bambu tinwa)	48,7	19,8	17,5	2,51	0,51	9,8	11,8	6,7	29,3
10.	<i>Melocanna bambusoides</i>	42,4	24,7	21,5	2,19	0,33	7,3	9,7	4,0	28,4

Sumber : Gusmailina dan Sumadiwangsa (1988)

D. Keawetan dan Keterawetan

Penelitian keawetan bahan **bambu** telah dilakukan oleh Jasni dan Sumarni (1999), sedangkan penelitian tentang keterawetan bahan **bambu** belum dilakukan. Jasni dan Sumarni (1999) mengemukakan bahwa dari tujuh **jenis bambu** yang diteliti, **bambu** ampel (*Bambusa vulgaris*) paling rentan terhadap serangan bubuk, kemudian **bambu** andong (*Gigantochloa pseudoarundinacea*), **bambu** hitam (*Gigantochloa atroviolaceae*) dan **bambu** terung (*Gigantochloa nitrociliata*). Sedangkan **bambu** atter (*Gigantochloa*

menunjukkan bahwa **bambu** apus dan **bambu** hitam dapat diawetkan dengan proses rendaman dingin masing-masing selama satu dan tiga hari pada konsentrasi tiga persen.

Penelitian cara pengawetan dengan cara rendaman dingin menggunakan larutan asam borat dan boraks (*boric acid equivalent*) 10% dan larutan Wolmanit CB 10% terhadap dua belas **jenis bambu** telah dilakukan oleh Abdurrochim (1982). Hasil penetrasi persenyawaan bor dan Wolmanit CB pada dua belas **jenis bambu** dapat dilihat pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Penetrasi persenyawaan bor pada dua belas **jenis bambu**

No.	Jenis bambu	Potongan	Penetrasi bor pada lama rendaman (%)				
			1 hari	3 hari	5 hari	7 hari	Rata-rata
1.	Ampel hijau (<i>Bambusa vulgaris</i> Schard)	dibelah bulat	77,6 45,3	65,4 73,3	93,7 61,9	50,7 21,0	72,0 50,4
2.	Ampel kuning (<i>Bambusa vulgaris</i> Schard)	dibelah bulat	83,4 51,3	83,9 67,2	80,1 77,0	75,5 32,1	80,7 56,9
3.	Andong (<i>Gigantochloa verticillata</i> (Wild.) Munro.)	dibelah bulat	67,0 41,2	64,1 33,0	64,8 49,2	68,2 22,3	66,0 36,4
4.	Apus (<i>Gigantochloa apus</i> (Bl.ex Schult.f.) Kurz.)	dibelah bulat	75,1 35,6	66,8 28,5	68,9 36,7	68,7 51,1	69,9 38,0
5.	Bitung (<i>Dendrocalamus asper</i> (Schult.f.) Kurz.)	dibelah bulat	65,7 24,3	63,7 26,2	67,2 44,6	63,4 25,8	65,0 30,2
6.	Buluh (<i>Schizostachyum brachycladum</i> Kurz.)	dibelah bulat	72,7 38,9	96,0 76,7	100,0 80,7	100,0 90,5	92,2 71,7
7.	Cakeutreuik (<i>Schizostachyum zolingeri</i> Steud.)	dibelah bulat	72,8 21,1	72,0 36,8	89,1 62,7	77,8 45,2	77,9 41,5
8.	Hitam (<i>Gigantochloa atter</i> (Hassk) Kurz. ex Munro)	dibelah bulat	72,0 33,9	68,4 44,4	73,7 30,4	73,0 36,3	71,8 36,3
9.	Lengka (<i>Gigantochloa nigrocillata</i> (Buese) Kurz)	dibelah bulat	100,0 93,3	100,0 100,0	100,0 96,5	100,0 91,3	100,0 95,3
10.	Tamiang (<i>Schizostachyum blumei</i> Nees)	dibelah bulat	100,0 100,0	95,5 77,5	100,0 91,5	100,0 95,3	98,9 91,1
11.	Temen (<i>Gigantochloa verticillata</i> (wild.)	dibelah bulat	70,2 36,2	72,3 47,5	69,4 32,2	72,8 27,7	71,2 35,9
12.	Uncul (<i>Phyllostachys aurea</i> A&Ch. Riviera)	dibelah bulat	76,0 46,3	90,4 72,1	92,7 79,3	78,0 75,0	84,3 68,2

Tabel 7. Penetrasi Wolmanit CB pada dua belas **jenis bambu**

No.	Jenis bambu	Potongan	Penetrasi bor pada lama rendaman (%)				
			1 hari	3 hari	5 hari	7 hari	Rata-rata
1.	Ampel hijau (<i>Bambusa vulgaris</i> Schard)	dibelah bulat	80,2 73,3	88,8 78,5	78,4 87,8	97,9 69,2	86,3 77,2
2.	Ampel kuning (<i>Bambusa vulgaris</i> Schard)	dibelah bulat	78,6 76,9	97,2 73,7	86,1 91,7	97,5 36,0	89,9 69,6
3.	Andong (<i>Gigantochloa verticillata</i> (Wild.) Munro.)	dibelah bulat	71,5 46,4	89,2 62,6	86,3 58,0	90,0 87,4	84,3 63,6
4.	Apus (<i>Gigantochloa apus</i> (Bl.ex Schult.f.) Kurz.)	dibelah bulat	82,4 63,6	97,1 94,8	93,8 69,1	95,6 94,2	92,2 80,4
5.	Bitung (<i>Dendrocalamus asper</i> (Schult.f.) Kurz.)	dibelah bulat	64,3 45,1	94,2 61,8	100,0 76,0	91,5 88,6	87,5 67,9
6.	Buluh (<i>Schizostachyum brachycladum</i> Kurz.)	dibelah bulat	76,8 100,0	96,0 77,5	100,0 98,8	100,0 95,7	93,2 93,0
7.	Cakeutreuik (<i>Schizostachyum zolingeri</i> Steud.)	dibelah bulat	64,5 53,1	92,0 92,1	100,0 51,0	90,7 92,9	86,8 72,3
8.	Hitam (<i>Gigantochloa atter</i> (Hassk) Kurz. ex Munro)	dibelah bulat	72,6 73,8	87,8 66,2	100,0 78,2	99,3 37,9	89,9 64,1
9.	Lengka (<i>Gigantochloa nigrocillata</i> (Buese) Kurz)	dibelah bulat	100,0 78,3	100,0 100,0	100,0 100,0	100,0 90,6	100,0 92,2

10.	Tamiang (<i>Schizostachyum blumei</i> Nees)	dibelah bulat	100,0 93,3	95,5 100,0	100,0 100,0	100,0 94,0	98,9 96,8
11.	Temen (<i>Gigantochloa verticillata</i> (wild.)	dibelah bulat	69,9 80,4	83,0 63,3	78,8 81,6	92,6 90,4	81,1 78,9
12.	Uncul (<i>Phyllostachys aurea</i> A&Ch. Riviera)	dibelah bulat	80,0 55,7	90,4 100,0	99,2 88,0	100,0 64,0	92,4 76,9

Sumber : Abdurrochim (1982)

Proses pengawetan pada **jenis bambu** yang sama dan telah dibelah berpengaruh sangat nyata terhadap penetrasi senyawaan boron. Hal ini berarti proses pengawetan akan lebih efisien pada **bambu** yang telah dibelah daripada **bambu** yang bulat utuh. Lama rendaman dalam pembelahan dan pada **jenis bambu** yang sama, juga berpengaruh sangat nyata terhadap penetrasi Wolmanit CB.

Pengawetan dengan senyawaan boron terhadap **jenis bambu** ampel hijau, ampel kuning, andong, apus, bitung, hitam, lengka, tamiang dan temen baik yang dibelah maupun bulat serta **bambu** cakeutrek dan uncul yang dibelah cukup direndam satu hari. **Bambu** buluh baik yang dibelah maupun bulat dan **bambu** cakeutrek dan uncul yang bulat sebaiknya direndam tiga hari.

Pengawetan dengan Wolmanit CB terhadap **bambu** ampel hijau, ampel kuning, apus, lengka dan tamiang baik yang dibelah maupun bulat, **bambu** andong yang dibelah serta **bambu** buluh, hitam, temen dan uncul yang dibelah sebaiknya direndam tiga hari. **Bambu** andong yang bulat sebaiknya direndam tujuh hari.

Penelitian pengawetan **bambu** dengan bahan pengawet lainnya dilakukan oleh Barly dan Permadi (1987). Pengawetan dilakukan terhadap **bambu** andong (*Gigantochloa verticillata* Munro), apus (*Gigantochloa apus* (Bl. ex Schult.f.) Kurz) dan bitung (*Dendrocalamus asper* (Schult.f.) Backer ex Heyne) menggunakan bahan pengawet Koppers F 7 pada konsentrasi 5%. Hasil nilai penetrasi dan retensi bahan pengawet Formula 7 pada 3 **jenis bambu** yang diawetkan secara rendaman dingin dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai penetrasi dan retensi bahan pengawet Formula 7 pada tiga **jenis bambu**

No.	Jenis bambu	Waktu rendaman	Perlakuan awal	Penetrasi (%)	Retensi (kg/m ³)
1.	Betung	1	D	57,4	11,93
			TD	61,1	21,35
		3	D	43,7	13,56
			TD	52,2	21,44
		5	D	52,4	16,66
			TD	57,0	18,56
2.	Andong	1	D	82,2	24,59
			TD	90,7	32,97
		3	D	97,2	28,58
			TD	95,9	31,56
		5	D	94,2	27,94
			TD	94,9	35,66
3.	Tali	1	D	81,5	11,83
			TD	70,9	22,33
		3	D	91,4	21,64
			TD	93,9	26,07
		5	D	93,7	26,09
			TD	95,9	30,96

Sumber : Barly dan Permadi (1987)

Keterangan : D = ditutup TD = tidak ditutup

Dari penelitian tersebut diperoleh informasi bahwa masuknya bahan pengawet dari arah longitudinal dapat mencapai hasil maksimum setelah direndam selama satu hari. Nilai retensi yang dicapai pada percobaan ini cukup besar dan melebihi persyaratan yang dianjurkan untuk bahan bangunan perumahan yang diawetkan (Barly, 1995). Untuk mencapai persyaratan itu **bambu** betung dan **bambu** andong cukup direndam selama satu hari sedangkan untuk **bambu** apus direndam selama tiga hari. Perpanjangan waktu rendaman tidak meningkatkan nilai penetrasi dan retensi bahan pengawet.

Penelitian mengenai penembusan bahan pengawet ke dalam batang **bambu** andong dan **bambu** betung yang diawetkan secara vertikal telah dilakukan oleh Permadi (1992). Hasil penelitian itu menyebutkan bahwa keterawetan **bambu** andong dan betung relatif sama. Rendaman selama empat minggu menghasilkan penetrasi bahan pengawet tertinggi (33 cm dan 30 cm), sedangkan perendaman selama satu sampai tiga minggu menghasilkan penetrasi bahan pengawet yang relatif sama. Hasil penelitian ini juga memberikan catatan bahwa karena **bambu** yang digunakan sudah kering sehingga bahan pengawet tidak dapat berdifusi dengan baik, sehingga perlu diadakan perbaikan dalam proses pengawetannya. Metode pengawetan **bambu** secara vertikal diperlihatkan pada gambar 1, sedangkan hasil penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Penembusan bahan pengawet pada **bambu** yang direndam secara vertikal

No.	Jenis bambu	Kadar air (%)		Lama perendaman (minggu)			
		Saat ditebang	Saat pengawetan	1	2	3	4
1.	Andong	93,7	82,5	11,11 cm	14,75 cm	15,88 cm	33,40 cm
2.	Betung	98,3	83,6	12,58 cm	16,28 cm	19,26 cm	30,33 cm

Sumber : Permadi (1992)

Bagian batang dari **bambu** juga mempunyai karakteristik serangan hama. Hal ini diungkapkan oleh Sumarni dan Ismanto (1992). **Jenis** serangga yang menyerang pada bagian tengah ialah **jenis** serangga *Dinoderus* sp., *Lyctus* sp. dan kumbang, sedangkan pada bagian pangkal hanya ditemukan dua **jenis** serangga yaitu *Dinoderus* sp. dan kumbang. Bagian pangkal lebih awet daripada bagian tengah **bambu**.

Pengembangan metode pengawetan telah dilaksanakan, diantaranya dengan metode boucheri untuk pengawetan **bambu** segar yang telah diteliti oleh Permadi dan Sumarni (1995). Bahan **bambu** yang digunakan dalam penelitian ini adalah **bambu** andong (*Gigantochloa verticillata* Munro.) dan **bambu** tali (*Gigantochloa apus* Kurz.), dengan bahan pengawet borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) konsentrasi 5%. Pengawetan dengan metode boucheri memberikan bahan pengawet pada bagian bawah batang **bambu** dan tidak memotong daun dan rantingnya, agar proses asimilasi dan penyerapan bahan makanan tetap berlangsung, seperti tampak dalam gambar 1a pada **bambu** andong dan 1 b pada **bambu** tali.



1a **Bambu** andong

1b **Bambu** tali

Gambar 1. Pengawetan **bambu** metode boucheri

Berdasarkan penelitian ini diperoleh informasi bahwa **bambu** andong lebih mudah diawetkan dengan cara boucheri dibandingkan **bambu** tali. Rata-rata penetrasi longitudinal pada **bambu** andong dan tali dengan variasi waktu lama perendaman ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Penetrasi longitudinal (cm) pada **bambu** andong dan tali

Lama perendaman (hari)	Rata-rata penetrasi (cm)	
	Andong	Tali
2	131,40	68,30
4	304,92	116,83
6	308,42	151,37

8	469,88	141,88
10	315,28	128,17

Sumber : Permadi dan Sumarni (1995)

Penelitian tentang pengawetan **bambu** segar secara sederhana telah dilaksanakan oleh Barly dan Sumarni (1997). Pengawetan dilakukan pada **bambu** yang sudah terpilih ditebang dan diusahakan tetap tegak berdiri atau bersandar pada pohon lain. Pada bagian pangkal batang dikuliti sepanjang 10 cm untuk memperluas permukaan. Batang yang sudah dikuliti segera dimasukkan ke dalam larutan bahan pengawet untuk mencegah masuknya udara ke dalam batang **bambu** yang mungkin dapat mengganggu proses aliran bahan pengawet. Hasil pengamatan rata-rata dari 5 ulangan tercantum dalam Tabel 11.

Tabel 11. Hasil pengamatan

No.	Uraian	Konsentrasi (%)	Waktu (hari)		
			1	3	5
1.	Absorpsi (l)	5	1,66	2,40	3,66
		10	2,23	2,63	4,16
2.	Penetrasi (m)	5	7,67	10,04	12,33
		10	10,36	7,40	11,89
3.	Penetrasi (%)	5	52,55	80,52	81,45
		10	70,32	57,61	80,48
4.	Retensi pada bagian terawetkan (kg/m ³)	5	3,18	4,46	4,72
		10	5,90	9,36	7,84
5.	Retensi pada seluruh volume (kg/m ³)	5	1,56	3,90	3,77
		10	3,70	5,39	6,36

Sumber : Barly dan Sumarni (1997)

Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh informasi tentang adanya kecenderungan kenaikan absorpsi dengan bertambahnya waktu pengawetan. Dan sebagai saran dalam mengawetkan **bambu** sebaiknya digunakan bahan pengawet dengan konsentrasi 10% dan lama pengawetan 5 hari agar memperoleh retensi yang memenuhi syarat dengan catatan penembusan bahan pengawet mencapai 75% dari panjang **bambu**.

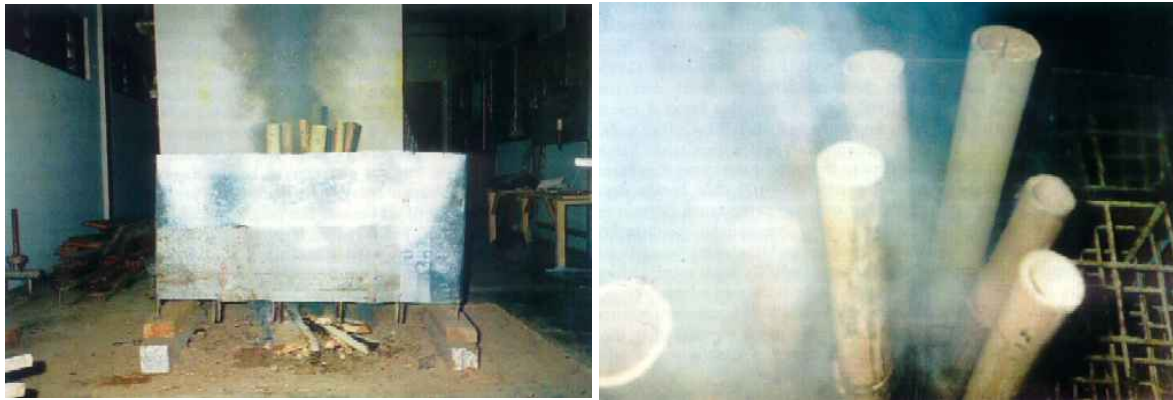
Pengujian keragaan bahan pengawet boron-fluor-chrom-arsen (BFCA) pada bahan **bambu** dilakukan oleh Sumarni et al. (1992). Pengujian dilakukan pada **bambu** betung (*Dendrocalamus asper* Back.) terhadap serangga bubuk kering. Contoh uji dibuat 12 perlakuan selanjutnya direndam dalam larutan bahan pengawet BFCA 5% selama tiga hari. Pengamatan dilakukan selama satu tahun dengan kriteria penilaian jumlah lubang serangan, serangga hidup, stadium serangga dan derajat serangan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tiga dari dua belas **jenis** perlakuan yaitu ruas **bambu** antar dua buku yang berkulit, berkulit disayat sebagian dan berkulit dilubangi (dibor) hasilnya tidak efektif. Hal ini disebabkan karena retensi bahan pengawet yang digunakan hanya berkisar antara 3,17 kg/m³ - 4,24 kg/m³ atau masih dibawah standar (6 kg/m³).

B. Pengeringan

Proses pengeringan **bambu** dibutuhkan guna menjaga stabilisasi dimensi **bambu**, perbaikan warna permukaan, juga untuk pelindung terhadap serangan jamur, bubuk basah dan memudahkan dalam pengerjaan lebih lanjut. Kekuatan **bambu** juga akan bertambah dengan bertambah keringnya **bambu**. Pengeringan **bambu** harus dilaksanakan secara hati-hati, karena apabila dilaksanakan terlalu cepat (suhu tinggi dengan kelembaban rendah) atau suhu dan kelembaban yang terlalu berfluktuasi akan mengakibatkan **bambu** menjadi pecah, kulit mengelupas, dan kerusakan lainnya. Sebaliknya bila kondisi pengeringan yang terlalu lambat akan menyebabkan **bambu** menjadi lama mengering, bulukan dan warnanya tidak cerah atau menjadi gelap.

Pengeringan **bambu** dapat dilakukan secara alami (air drying), pengasapan, pengeringan dengan energi tenaga surya (solar collector drying) atau kombinasi dengan energi tungku, dan pengeringan dalam dapur pengering. Penelitian mengenai metode pengeringan **bambu** telah dilakukan oleh Basri (1997). Basri menginformasikan bahwa dengan sistem pengasapan dan energi tenaga surya sebaiknya dilakukan setelah kadar air **bambu** di bawah 50% agar kualitas **bambu** tetap terjaga. **Bambu** yang masih sangat basah setelah dipotong sesuai ukuran yang akan dipergunakan, dibersihkan dan ditumpuk berdiri dengan posisi saling menyilang atau ditumpuk secara horisontal selama kurang lebih satu minggu. Untuk

mempercepat pengeluaran air ditempatkan kipas/fan didekatnya. Pengeringan **bambu** dengan cara diasapkan tampak pada gambar 2a dan 2b.



2a

2b

Gambar 2. Metode pengeringan **bambu** dengan cara pengasapan

Pengeringan dengan energi tenaga surya dilakukan dengan menjaga agar suhu dan kelembaban tidak berfluktuasi. Usaha yang dilakukan dengan sesering mungkin membuka ventilasi atau menyemprotkan air ke permukaan **bambu**. Untuk membantu distribusi panas ke seluruh permukaan **bambu** perlu dipasang kipas yang jumlah dan ukuran dayanya disesuaikan dengan luas ruangan. Ruangan dengan kapasitas **bambu** basah 3 m³ diperlukan 2 buah fan yang masing-masing dengan daya 1 PK (HP) dan putaran 1600 RPM.

Dalam ruangan pengering perlu dijaga keseimbangan suhu serta kelembabannya, agar kualitas pengeringan **bambu** dapat terjaga. Pada malam haripun diperlukan suplai energi ke dalam dapur pengeringan tenaga surya. Suplai energi tersebut dapat berasal dari tungku limbah kayu atau kompor.

Penyimpanan dan penanganan **bambu** yang telah dikeringkan perlu dilakukan agar kualitas **bambu** tidak mengalami penurunan. Hal ini perlu dilakukan karena **bambu** mempunyai sifat higroskopis, sehingga **bambu** yang sudah kering akan tetap menyerap air kembali apabila ditempatkan pada kondisi yang lembab. Penyerapan dan pengeluaran air yang berulang-ulang biasanya diikuti dengan retak dan pecah pada **bambu**. Untuk mengatasi keadaan tersebut maka beberapa cara yang perlu diperhatikan diantaranya adalah menyimpan **bambu** pada ruang yang tidak lembab, lantai kering dan sirkulasi udara lancar. Hal yang perlu diperhatikan adalah penyimpanan **bambu** yang sudah kering dan **bambu** yang masih basah dicampur dalam suatu ruang tertutup. Disamping itu pengangkutan **bambu** kering harus terlindung dari hujan dan panas yaitu dengan menggunakan bahan pembungkus kedap air, namun juga dapat melewati udara yang lembab dari dalam tumpukan **bambu**.

Pengembangan penelitian peningkatan kualitas **bambu** melalui tehnik pengeringan dan pengawetan dilakukan oleh Basri dan Jasni (1995). Pengawetan dilakukan dengan menggunakan bahan pengawet dari jenis pestisida chlorpirifos 400 cc pada 3 tingkat konsentrasi dan borax 4 macam konsentrasi. **Bambu-bambu** yang telah diawetkan kemudian dikeringkan pada 3 kondisi suhu yang berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa daya tahan **bambu** terhadap rayap bergantung pada konsentrasi bahan pengawet yang digunakan. Pengawetan **bambu** menggunakan chlorpyrifos 400 gr/l atau boraks dapat meningkatkan daya tahan **bambu** terhadap serangan rayap tanah *Captotermes curvignathus* dan rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus*. Kualitas fisik dan warna bahan **bambu** bergantung kepada pemakaian suhu pengeringan. Pengeringan **bambu** menggunakan suhu sedang (+500C) dapat meningkatkan kualitas **bambu** dari segi fisik (tidak pecah, kulit tidak mengelupas ataupun mengerinyut). **Bambu** yang diawetkan dengan boraks pada konsentrasi minimal 4% dan dikeringkan dengan suhu sedang, selain dapat meningkatkan daya tahan **bambu** tersebut terhadap rayap juga mempunyai kualitas warna lebih cerah dibandingkan dengan bahan pengawet chlorpirifos.

C. Stabilisasi warna

Usaha peningkatan kualitas **bambu** sebagai bahan kerajinan anyaman adalah dengan meningkatkan kecerahan warna **bambu** melalui pemutihan. **Bambu** tali (*Gigantochloa apus*) yang mempunyai serat yang ulet dan ruas yang panjang dan sering digunakan sebagai bahan anyaman, telah dipilih oleh Zulnely dan Dahlian (1999) sebagai bahan penelitian pemutihan **bambu**. Sebagai bahan pemutih digunakan larutan hidrogen peroksida (H₂O₂) dan digunakan bahan **bambu** yang berbeda umurnya,

pada ruas yang terpisah. Untuk mengetahui kemungkinan perubahan kekuatannya dilakukan uji keteguhan tarik. Hasil derajat pemutihan dan keteguhan tarik **bambu** tali terdapat pada Tabel 12.

Tabel 12. Data derajat putih dan keteguhan tarik **bambu** tali (*Gigantochloa apus*) yang telah diputihkan

Umur dan bagian bambu	Derajat putih (%)		Keteguhan tarik (kg/cm ²)	
	Diputihkan	Tak diputihkan	Diputihkan	Tak diputihkan
6 bulan				
- ujung	67,29	43,54	90,87	102
- tengah	68,42	44,71	98,33	133
- pangkal	60,51	39,42	164	248
1 tahun				
- ujung	62,94	38,77	160,27	192
- tengah	56,66	36,86	186,40	239
- pangkal	62,69	37,36	178,53	210

Sumber : Zulnely dan Dahlian (1999)

Selain pencerahan warna **bambu**, pada beberapa tujuan produksi kadang ditemukan keinginan untuk menampilkan **bambu** dalam warna kulit alaminya. Hal ini disebabkan karena kecenderungan kulit **bambu** untuk berubah warna menjadi kuning setelah melalui proses pengeringan alami. Pengawetan mengenai warna hijau kulit **bambu** telah dilaksanakan pada **bambu** andong (*Gigantochloa verticillata* Munro.) oleh Barly dan Ismanto (1998). Hasil dari penelitian ini adalah kulit **bambu** cenderung untuk tetap berwarna hijau sesuai dengan warna alaminya. Pengawetan warna hijau kulit **bambu** andong dengan menggunakan campuran larutan terusi dan nikel sulfat dengan pengeringan selama 14 - 28 hari.

D. **Bambu** lapis

Penelitian **bambu** sebagai bahan kayu lapis telah dilakukan oleh Sulastiningsih dan Sutigno, (1992) dalam skala laboratorium, dengan menggunakan sayatan **bambu**. Jenis **bambu** yang digunakan dalam penelitian adalah **bambu** tali. Hasil pengujian beberapa sifat mekanik **bambu** lapis terdapat pada Tabel 13.

Tabel 13. Beberapa sifat fisik dan mekanik **bambu** lapis

No.	Macam bambu lapis	Kerapatan (g/cm ³)	Keteguhan lentur (kg/cm ²)	
1.	Dari sayatan bambu			
	a 3 lapis	0,81	1022,48	98,62
	b 5 lapis	0,80	1324,72	351,09
2.	Dari pelupuh bambu			
	a Luar berkulit tanpa buku Dalam tanpa buku	0,64	323,49	119,14
	b Luar berkulit dengan buku Dalam dengan buku	0,66	247,35	95,41
	c Luar tanpa kulit tanpa buku Dalam tanpa buku	0,65	326,43	89,91
	d Luar tanpa kulit dengan buku Dalam dengan buku	0,64	341,20	89,31

Sumber : Sulastiningsih dan Sutigno (1992)

Penelitian pembuatan produk majemuk dari bahan **bambu** telah dilakukan oleh Kliwon (1997). Pembuatan **bambu** lapis itu menggunakan bahan **bambu** tali (*Gigantochloa apus*). Hasil dari penelitian itu menunjukkan bahwa rendemen pelupuh **bambu** dengan tebal 4,7 mm adalah 67,72% dan rendemen **bambu** lapisnya adalah sebesar 54,45%. Dimensi **bambu** lapis yang dibuat telah memenuhi standar Indonesia, sedangkan keteguhan rekat dan kadar air **bambu** lapis semuanya juga telah memenuhi standar Jepang. Hasil pengujian sifat fisis dan mekanis **bambu** lapis tercantum pada Tabel 14.

Tabel 14. Sifat fisis dan mekanis **bambu** lapis

No.	Sifat	Jenis bahan pengawet	Jenis bambu lapis	
			a1	a2

1.	Kadar air (%)	b0	12,26	10,33
		b1	11,41	10,21
		b2	9,60	10,03
2.	Kerapatan (g/cm ³)	b0	0,70	0,63
		b1	0,74	0,64
		b2	0,72	0,62
3.	Keteguhan rekat (delaminasi, cm)	b0	0	0
		b1	0	0
		b2	0	0
4.	Keteguhan lentur sejajar arah serat			
a.	Modulus patah (kg/cm ²)	b0	550,33	729,92
		b1	445,59	349,91
		b2	415,21	660,52
b.	Modulus elastisitas (kg/cm ²)	b0	55802,00	86839,30
		b1	46987,80	81992,20
		b2	35659,60	84994,80

Sumber : Kliwon (1997)

Keterangan :

a1 = 3 lapisan bambu

a2 = lap. muka dan belakang bambu dan lap. inti venir meranti merah

b0 = kontrol

b1 = CCB

b2 = Boraks

Pengujian pada bambu lapis menunjukkan hasil yang memuaskan. Modulus patah sejajar serta permukaan bambu lapis semuanya memenuhi standar Jepang, sedangkan modulus elastisitas sejajar serat permukaan bambu lapis mampu memenuhi standar Jepang kecuali pada bambu lapis yang semua lapisannya dari pelupuh bambu dan menggunakan jenis bahan pengawet boraks.

Pengaruh perlakuan tunggal dan interaksi jenis bambu lapis dan jenis bahan pengawet yang dipergunakan berpengaruh sangat nyata terhadap sifat modulus patah bambu lapis. Sebaliknya baik pengaruh perlakuan tunggal maupun interaksinya tidak berpengaruh terhadap modulus elastisitas bambu lapis. Dalam pembuatan bambu lapis disarankan memakai lapisan inti dari venir tebal 4 mm untuk memperoleh bambu lapis yang modulus patahnya tinggi.

E. Bambu lamina

Penelitian mengenai bambu lamina telah dilakukan oleh Sulastiningsih et al., 1996. Penelitian ditekankan pada pengaruh jumlah lapisan dalam pembuatan bambu lamina. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sifat fisis dan mekanis bambu lamina dari bambu betung tidak dipengaruhi oleh jumlah lapisan (2 - 5 lapis) kecuali keteguhan rekat berdasarkan uji geser tarik dalam keadaan kering (makin banyak jumlah lapisan keteguhan geser tariknya makin tinggi). Selain itu berdasarkan kerapatan, keteguhan lentur dan keteguhan tekan bambu lamina dapat disetarakan dengan kayu kelas kuat II. Adapun besarnya nilai sifat fisis dan mekanis bambu lamina adalah seperti terdapat pada Tabel 15.

Tabel 15. Nilai sifat fisis dan mekanis bambu lamina

No.	Sifat	Jumlah lapisan			
		2	3	4	5
1.	Kadar air (%)	10,90	11,45	12,17	11,86
2.	Kerapatan (g/cm ³)	0,66	0,73	0,67	0,69
3.	Keteguhan lentur sejajar serat (kg/cm ²)				
	- Modulus patah (MOR)	1089,35	1031,25	999,84	961,74
	- Modulus elastisitas (MOE)	146763	175592	177863	146907
4.	Keteguhan tekan sejajar serat (kg/cm ²)	463,46	506,16	441,84	521,55
5.	Keteguhan rekat (kg/cm ²)				
	a. Uji geser tekan				
	- Uji kering	85,46	107,68	95,98	105,52
	- Uji basah	63,63	57,26	69,45	71,40
	b. Uji geser tarik				

	- Uji kering	67,20	71,10	84,59	99,83
	- Uji basah	26,88	22,77	23,81	28,27
6.	Delaminasi (cm)	0	0	0	0

Sumber : Sulastiningsih et al. (1996)

Bambu lamina memiliki sifat perekatan yang cukup baik. Apabila dalam pemakaian **bambu** lamina tidak memperhatikan faktor ketebalan, maka disarankan untuk menggunakan **bambu** lamina 2 lapis.

Informasi mengenai pengaruh posisi sepanjang kolom dan jumlah bahan pengawet yang dilaburkan, terhadap sifat fisis dan mekanis **bambu** lamina telah dilaporkan oleh Sulastiningsih et.al. (1998). Penelitian tersebut dilakukan pada **bambu** lamina 3 lapis dari **jenis bambu** andong (*Gigantochloa pseudoarundinacea* (Steud.) Widjaya.) yang direkat dengan perekat urea formaldehyde dan dilaburi dengan cuprinol. Hasilnya menunjukkan bahwa berat **jenis bambu** tidak dipengaruhi oleh posisi kolom dan kuantitas pelaburan dengan variasi berat **jenis** berkisar 0,68 - 0,78 g/cm³. Kuantitas pelaburan berpengaruh pada nilai modulus patah (MOR), yaitu semakin banyak pelaburan, maka nilai MOR-nya semakin menurun. Nilai MOR bervariasi antara 630,20 - 1.111,43 kg/cm². Posisi kolom **bambu** mempengaruhi modulus elastisitas (MOE), yaitu semakin ke bawah, nilai MOE **bambu** lamina semakin besar.

Pada umumnya kekuatan perekatan dari **bambu** lamina adalah baik, tetapi kekuatan perekatan akan menurun bila kuantitas pelaburan bertambah. Berdasarkan berat **jenis** dan nilai kekuatan perekatan, maka **bambu** lamina dapat disejajarkan dengan kekuatan kayu kelas II, sementara bila dilaburi dengan Cuprinol sebanyak 3 kali, kualitasnya dapat disejajarkan dengan kayu kelas kuat III.

F. Papan semen

Berdasarkan penelitian hydratasi, bahan **bambu** adalah termasuk golongan bahan yang kurang baik sebagai bahan papan wol kayu, tetapi percobaan dengan direndam dahulu selama 2 hari, memperlihatkan hasil yang baik, yaitu dengan suhu maksimum 56°C dalam tempo 9 jam. Percobaan pembuatan papan dengan serutannya direndam dahulu dalam air selama 48 jam menghasilkan keteguhan rekat papan semen 21,3% dan keteguhan lengkung 6,4 kg/cm² (Kamil, 1970). Bahan yang dipergunakan adalah 500 **bambu**, 500 kg semen dan 200 gr air kapur. Berat **jenis** papn menjadi 0,42 kekuatan tidak dapat disamakan dengan kayu sebab kekuatan lenturnya sendiri adalah berlainan.

G. Arang

Pembuatan arang dari bahan **bambu** telah diteliti oleh Nurhayati pada tahun 1986 dan 1990 masing-masing dengan cara destilasi kering dan cara timbun skala semi pilot. Penelitian tersebut menggunakan bahan empat **jenis bambu**, yaitu **bambu** tali (*Gigantochloa apus* Kurz), **bambu** ater (*Gigantochloa ater* Kurz), **bambu** andong (*Gigantochloa verticillata* Munro) dan **bambu** betung (*Dendrocalamus asper* Back). Hasil penelitiannya menyebutkan bahwa pada tiap bagian batang **bambu** dari **jenis** yang sama terdapat perbedaan berat **jenis** dan sifat hasil destilasi kering. Arang dari bagian bawah batang pada semua **jenis bambu** menunjukkan berat **jenis** dan rendemen arang yang tinggi. Perbedaan letak pada bagian batang **bambu** ater menunjukkan kecenderungan makin ke atas makin rendah rendemen arang yang dihasilkannya.

Bagian tengah atau atas batang dari semua **jenis bambu** yang dicoba rendemen piroligneous liquor menunjukkan hasil paling tinggi. Untuk **bambu** andong dan **bambu** betung rendemen piroligneous liquor yang paling tinggi dihasilkan oleh bagian batang atas, sedangkan pada **bambu** ater dan tali rendemen tertinggi dihasilkan pada bagian tengah batang. Hasil pengamatan sifat arang dari empat **jenis bambu** dapat dilihat pada Tabel 16, sedangkan Tabel 17 menunjukkan sifat arang **bambu** dengan cara timbun.

Tabel 16. Berat **jenis** dan rendemen destilasi kering 4 **jenis bambu**

No.	Bambu	Bagian batang	Berat jenis	Rendemen (%)		
				Arang	Ter	Piroligneous
1.	Andong	Bawah	0,51	40,57	7,72	36,19
		Tengah	0,47	30,73	5,93	31,25
		Atas	0,42	36,17	7,64	36,85
2.	Ater	Bawah	0,74	43,46	9,06	44,39
		Tengah	0,72	37,48	5,48	70,22
		Atas	0,61	24,77	5,18	18,87

3.	Bitung	Bawah	0,72	40,09	7,17	35,67
		Tengah	0,72	34,81	5,29	30,24
		Atas	0,67	37,04	7,09	40,99
4.	Tali	Bawah	0,45	39,27	6,01	44,10
		Tengah	0,38	33,52	4,72	59,27
		Atas	0,37	39,18	6,90	39,04

Sumber : Nurhayati (1986)

Tabel 17. Sifat arang **bambu**

No.	Bambu	Berat jenis	Kadar air (%)	Abu (%)	Zat mudah terbang (%)	Karbon terlambat (%)
1.	Andong	0,48	4,60	7,38	23,32	69,30
2.	Ater	0,65	6,66	5,55	12,39	82,06
3.	Bitung	0,53	4,28	7,46	33,68	54,86
4.	Tali	0,40	7,08	5,64	14,01	80,35
5.	Bakau	-	5,41	4,48	17,81	77,30

Sumber : Nurhayati (1986)

Keterangan : Berdasarkan berat kering oven

Sifat hasil destilasi kering dari empat **jenis bambu** yang dicoba tidak menunjukkan perbedaan nyata. Nilai rata-rata rendemen arang adalah 36,05%, piroligneous 40,58% dan tar 6,55%. Sifat arang dari empat **jenis bambu** yang dicoba menunjukkan perbedaan nyata. Berat **jenis** arang paling tinggi dihasilkan oleh **bambu** ater (0,62 g/cm³) dan yang paling rendah **bambu** tali (0,25 g/cm³).

Kadar abu paling tinggi terdapat pada **bambu** betung (7,46%) dan paling rendah pada **bambu** tali (5,65%). Kadar zat mudah terbang paling tinggi pada **bambu** tali (24,43%) dan paling rendah pada **bambu** betung (17,06%). Kadar karbon tertambat paling tinggi terdapat pada **bambu** betung (75,54%) dan paling rendah pada **bambu** tali (69,78%).

Nilai kalor arang yang dihasilkan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata tetapi berbeda nyata menurut bagian batang. Nilai kalor arang rata-rata 6602 cal/g. Nilai kalor yang dihasilkan oleh bagian bawah **bambu** andong, ater dan tali menunjukkan paling tinggi. Nilai kalor arang **bambu** tali menunjukkan perbedaan sangat nyata pada tiap bagian batang dengan kecenderungan makin keatas batang makin rendah nilai kalornya.

Berdasarkan perbandingan antara keempat **jenis** bambunya, dapat ditentukan bahwa **bambu** ater paling baik untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang. Proporsi yang tinggi diperoleh dari rendemen arang yang berkualitas baik. Sedangkan rendemen arang mentah dan bubuk, proporsinya paling rendah. Sifat arang **bambu** yang dihasilkan umumnya relatif sama dengan sifat arang dari kayu bakau. Sifat arang **bambu** ater dan **bambu** tali lebih baik dari sifat arang **bambu** andong dan **bambu** betung.

Pembuatan arang aktif dari bahan **bambu** telah diteliti oleh Nurhayati (1994). Serpihan contoh **bambu** diaktivasi dan dikarbonisasi dalam ukuran 0,2 - 0,5 cm dalam kondisi kering. Aktivasi dilakukan dengan perendaman serpih dalam larutan asam fosfat 20% selama 24 jam, setelah itu contoh ditiriskan tinggal setengah kering, lalu dimasukkan ke dalam retort dan di panaskan sampai suhu 900°C selama 3 - 4 jam. Selanjutnya diaktivasi lagi dengan uap panas selama 1 jam. Arang aktif yang dihasilkan dengan cara ini dianalisa sifat absorpsinya terhadap iodine dan hasilnya tercantum dalam Tabel 18.

Tabel 18. Sifat arang aktif **bambu** andong dan **bambu** betung

No.	Bambu	Aktivasi kimia jenis /jam	uap°C/jam	Rendemen (%)	Daya serap iodin mg/g
1.	Andong	H3PO4 / 24	900 / 1	15,7	1150
2.	Betung	H3PO4 / 24	900 / 1	16,6	1004

Sumber : Nurhayati (1994)

Arang aktif **bambu** andong dan betung menghasilkan absorpsi tinggi dengan angka melebihi standar AWWWS dan SII, serta masuk dalam kisaran kelompok arang aktif komersial. Jika dibandingkan dengan

arang aktif yang dibuat dari arang bakau dan arang tempurung kelapa, angka absorpsi jauh lebih tinggi arang aktif dari bahan **bambu** andong dan betung.

H. Pulp

Bahan **bambu** memiliki kandungan selulosa yang sangat cocok untuk dijadikan bahan kertas dan rayon, bahkan China sangat mengandalkan bahan **bambu** sebagai bahan baku industri kertasnya. Pemanfaatan **bambu** sebagai bahan kertas di Indonesia telah diterapkan pada industri di Gowa dan banyuwangi, tetapi karena menemui beberapa kendala dalam pengadaan bahan baku, maka perusahaan kertas itu lebih banyak menggunakan bahan baku lain. Adapun penelitian dengan menggunakan campuran antara bahan **bambu** dengan kayu daun lebar telah dilakukan oleh Pasaribu dan Silitonga (1974).

Kayu daun lebar yang digunakan sebagai campuran adalah kayu jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) dan kemiri (*Aleurites moluccana* Wild.), sedangkan bahan **bambu** yang digunakan adalah **bambu** duri (*Bambusa bamboss* Backer.), **bambu** paring (*Gigantochloa atter* Kurtz.), **bambu** popo (*Dendrocalamus asper* Backer.) dan **bambu** banoa (*Bambusa vulgaris* Schrad.). Pulp yang dihasilkan dari 100 % bahan **bambu** mempunyai bilangan permanganat dan faktor retak yang terendah tetapi mempunyai kekuatan sobek yang tertinggi. Untuk pulp dengan campuran 70% kayu jabon dan 30% **bambu** mempunyai daya regang tertinggi. Sedangkan faktor retak tertinggi dicapai pada campuran 35% kayu jabon, 35% kayu kemiri dan 30% **bambu**.

Pada umumnya rendemen yang diperoleh termasuk dalam kriteria tinggi yaitu antara 41,24% - 47,14%. Rendemen tertinggi untuk campuran 70% kayu kemiri dan 30% **bambu** didapat dengan menggunakan aktif alkali 16% dan sulfiditi 22%. Tetapi pada campuran 50% kayu jabon dan 50% **bambu** yang dimasak pada aktif alkali 16%, sulfiditi 22% dan 25% memberikan rendemen yang rendah.

Secara keseluruhan pulp hasil campuran kayu dan **bambu** ini mudah diputihkan. Hal ini tampak pada nilai bilangan permanganat yang rendah yaitu antara 7,38 sampai 12,85. Kecuali untuk pulp yang dihasilkan dari campuran 50% kayu jabon dan 50% kayu kemiri yang diolah pada aktif alkali 16% dan sulfiditi 22% dan 25% memberikan nilai bilangan permanganat yang tinggi, antara 14,23% sampai 16,01%.

Penilaian rendemen dan sifat fisiko-kimia pulp yang diperoleh dari berbagai komposisi kayu dan **bambu** adalah bahwa pulp yang didapat dari campuran **bambu** 100% menunjukkan nilai terbaik dalam bilangan permanganat dan kekuatan sobek. Campuran 70% kemiri dan 30% **bambu** menghasilkan rendemen tertinggi, sedangkan campuran 70% jabon dan 30% **bambu** menunjukkan nilai tertinggi pada daya regang. Faktor retak tertinggi didapat dari campuran 35% kayu jabon, 35% kayu kemiri dan 30% **bambu**.

Pemasakan campuran kayu jabon, kayu kemiri dan **bambu** dapat dilakukan tanpa mengurangi sifat kekuatan pulp secara keseluruhan. Untuk mendapatkan rendemen dan sifat kekuatan pulp yang baik, kondisi pemasakan yang dianjurkan adalah pada aktif alkali 16%, sulfiditi 22%, waktu pemasakan 2,5 jam pada suhu maksimum 165°C dan perbandingan kayu larutan pemasak 1 : 4,5. Sedangkan kondisi yang dianjurkan untuk memasak campuran kayu jabon dan kemiri adalah dengan menggunakan aktif alkali 16%, sulfiditi 25%, waktu pemasakan 2,5 jam pada suhu 165°C dan perbandingan kayu larutan pemasak 1 : 4,5.

I. Barang kerajinan

Sebagai bahan kerajinan **bambu** sama dengan kayu, merupakan bahan mentah yang peka terhadap pengaruh luar baik yang bersifat fisis, kimiawi, maupun biologis. Bahan pengawet dan pemantap dan perekat sering digunakan dalam pembuatan barang kerajinan kayu dan **bambu**.

Hasil pengerjaan permukaan **bambu** dengan sirlak, teak oil, vernis, pelaburan cat dan penyemprotan dengan cat duco sebagai bahan kerajinan tidak dipengaruhi oleh adanya bahan pengawet borax, tetapi bahan pemantap PEG mempengaruhi pengerjaan **bambu** dengan teak oil. Selain itu perekatan dengan kasein dan neopren mempengaruhi pengerjaan permukaan **bambu** dengan sirlak dan vernis (Abdurrachman, 1977). Hasil pengerjaan permukaan **bambu** terdapat pada Tabel 19.

Tabel 19. Rekapitulasi hasil pengerjaan permukaan **bambu**

No.	Jenis bambu	Permukaan bambu																			
		Sirlak				Teak oil				Vernis				Cat biasa				Cat duco			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d

