CIRI ANATOMI, SIFAT FISIS DAN MEKANIS, DAN KEGUNAAN BATANG LONTAR

(Anatomical Features, Physical and Mechanical Properties, and Uses of Lontar Stem)

Oleh/By:

Mody Lempang¹, M. Asdar¹ & Alfrida Limbong¹

¹ Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 16, P.O. Box 1560, Makassar
Telp./Fax. : (0411) 554049/554058

Diterima 23 Mei 2007; disetujui 17 September 2008

ABSTRACT

This research was carried out to look into anatomical feature, physical and mechanical properties, and uses of lontar (Borassus flabellifer Linn.) stem, which is already old or unproductive for juice tapping (production), taken from the community forest in Jeneponto and Bone District, South Sulawesi Province.

Lontar stem is divided into three parts i.e. bark (dermis), pberipheral and central portions. Lontar stem in green condition showed moisture content 43,10% and its air-dry specific gravity was 0,90. Hard portion of lontar stem revealed its dimensional shrinkage lower than that of wood with comparable specific gravity. Lontar stem showed similar shrinkages in radial and tangential direction. Classified on the basis of Indonesia's wood strength, lontar stem belonged to class II-III. This lontar stem, particularly the hard portion, can be used for building of rural-community houses, ship components, furniture, and handicraft.

Keywords: Lontar, stem, anatomy, physical and mechanical properties, use.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengamati/menguji ciri anatomi, sifat fisis dan mekanis, dan kegunaan batang lontar (*Borassus flabellifer* Linn.) yang sudah tua dan tidak disadap lagi niranya, yang berasal dari Kabupaten Jeneponto dan Bone, Propinsi Sulawesi Selatan.

Batang lontar terdiri dari 3 bagian yaitu kulit, perifer dan sentral. Batang lontar segar mengandung air 43,10%, dan berat jenis kering udara 0,90. Bagian batang lontar yang keras memiliki penyusutan yang lebih rendah dari penyusutan beberapa jenis kayu yang mempunyai berat jenis yang sama dengan lontar. Batang lontar menunjukkan penyusutan yang sama pada arah radial dan tangensial. Bila diklasifikasikan berdasarkan kelas kekuatan kayu Indonesia, kekuatan batang lontar tergolong kelas II - III. Bagian batang lontar yang keras digunakan untuk bahan bangunan rumah rakyat, komponen perahu, mebel dan kerajinan.

Kata Kunci : Lontar, batang, anatomi, sifat fisis dan mekanis, kegunaan.

I. PENDAHULUAN

Lontar atau Siwalan (*Borassus flabellifer* Linn.) adalah jenis palma yang bersifat serba guna. Ini disebabkan hampir semua bagian tumbuhan ini bermanfaat bagi umat manusia, antara lain sebagai bahan pangan, bangunan, perabot rumah tangga dan barang kesenian dan budaya. Akan tetapi, yang banyak diusahakan oleh masyarakat dari pohon lontar adalah nira dan daun. Nira disadap sebagai minuman atau diolah menjadi gula. Daun lontar digunakan sebagai atap atau dianyam sebagai bahan kerajinan. Sedangkan batang lontar belum banyak dimanfaatkan, kecuali digunakan sebagai bahan bakar atau komponen tertentu dalam pembangunan rumah rakyat di pedesaan. Produk utama dari hasil pengolahan tanaman lontar adalah nira segar, gula cair, gula lempeng, laru dan gula semut. (Mahmud dan Amrizal, 1991)

Lutony (1993) mengatakan bahwa tanaman lontar masih merupakan salah satu jenis flora Indonesia yang belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal populasi tanaman ini tersebar pada berbagai propinsi di Indonesia. Berbagai hasil studi menunjukkan bahwa masih cukup banyak kemungkinan untuk mengembangkan bagian-bagian tanaman lontar sebagai bahan baku industri yang dapat dijadikan komoditi ekspor maupun untuk kebutuhan dalam negeri. Tanaman lontar bukan saja berpotensi sebagai komoditi bahan pemanis, tetapi bisa lebih dari itu. Salah satu kemungkinan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kegunaan lontar adalah memanfaatkan batang lontar sebagai kayu alternatif untuk membantu mengatasi sebagian kebutuhan bahan baku industri per kayu di Indonesia yang sedang mengalami defisit bahan baku. Akan tetapi, data dan informasi ilmiah mengenai sifat batang lontar serta teknologi pengolahannya belum tersedia sehingga pemanfaatan batang lontar tersebut masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui data/informasi ilmiah anatomi, sifat fisis dan mekanis serta kegunaan batang lontar, yang diharapkan bisa merupakan masukan berharga dalam rangka meningkatkan kegunaan tanaman lontar.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan

Batang lontar (*Borassus flabellifer* Linn.) yang diuji diambil dari Kabupaten Jeneponto dan Bone Propinsi Sulawesi Selatan dengan ketinggian tempat tumbuh masing-masing 25 m dan 105 m dari muka laut. Batang lontar sebagai contoh uji berasal dari pohon yang sudah tua yang tidak disadap lagi niranya. Menurut masyarakat di daerah asal pohon lontar tersebut, contoh pohon yang diambil sudah berumur sekitar 30 sampai 32 tahun. Batang dari pohon-pohon contoh tersebut sudah bersih dari pelepah daun yang mengering dan lapuk, yang menandakan bahwa pohon-pohon tersebut sudah tua.

B. Pembuatan Contoh dan Cara Pengujian

Dari setiap batang diambil tiga lempengan setebal 5 cm untuk bahan pengamatan struktur anatomi, sedangkan bagian batang diatasnya dengan panjang 1,5 m digergaji menjadi balok ukuran 6 x 6 x 150 cm untuk bahan pengujian sifat fisis dan mekanis. Lempengan dan balok lontar tersebut diambil pada ketinggian 0,5 m (pangkal); 3,5 m (tengah) dan 6,5 m

(ujung) dari permukaan tanah. Pengambilan contoh uji pada setiap bagian batang untuk masing-masing sifat yang diuji seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Contoh uji anatomi diambil pada bagian perifer dan sentral batang. Frekuensi ikatan pembuluh diperoleh dengan menghitung jumlah ikatan pembuluh per centimeter persegi pada bidang melintang dengan menggunakan lup berdaya perbesaran 10 kali. Preparat maserasi dibuat dengan merendam potongan kayu ke dalam campuran asam asetat glasial dan hidrogen peroksida (1:2) kemudian dipanaskan pada suhu 60°C hingga serat-seratnya berwarna putih dan lunak. Serat diwarnai dengan safranin dan didehidrasi dengan etanol 70%, 98% dan xilol (Sass, 1958). Dimensi serat yang diamati meliputi panjang serat, diameter serat, diameter lumen dan tebal dinding serat. Jumlah serat yang diamati sebanyak 25 buah. Pengamatan dimensi serat menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40 - 400 kali.

Oleh karena sebagian besar dari bagian sentral batang lontar sifatnya lunak, maka bagian batang yang digunakan sebagai contoh uji untuk pengujian sifat fisis dan mekanis diambil dari bagian perifer dan bagian sentral dekat perifer yang berwarna hitam dan cukup keras. Bentuk dan ukuran dimensi contoh uji serta cara pengujian sifat fisis dan mekanis lontar dilakukan mengikuti standar industri Jepang (JIS, 2003).

Keterangan (*remarks*):

- a Posisi pengambilan contoh uji sifat fisis mekanis (*Sample extraction for physical and mechanical properties*)
- b Sampel pengamatan anatomi kayu (*Sample for anatomical observation*)

Gambar 1. Cara pengambilan contoh uji
Figure 1. Sample extraction design

C. Rancangan Penelitian

Untuk pengujian sifat fisis dan mekanis dalam penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor perlakuan dan lima kali ulangan. Faktor pertama adalah asal tempat tumbuh pohon lontar yang digunakan sebagai sampel yang terdiri dari dua lokasi, yaitu Kabupaten Jenepono dan Bone. Faktor kedua sebagai faktor tersarang adalah posisi dalam batang yang terdiri dari tiga ketinggian dalam batang, yaitu: pangkal, tengah dan ujung batang lontar. Dengan demikian terdapat 6 satuan percobaan dan setiap satuan percobaan diulang lima kali sehingga setiap parameter yang diukur menggunakan sebanyak 2 x 3 x 5 atau 30 buah contoh uji.

D. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan/pengukuran anatomi ditabulasi dan kemudian dianalisis secara deskriptif. Sedangkan data yang diperoleh dari hasil pengujian

sifat fisis dan mekanis ditabulasi dan kemudian dianalisis dengan menggunakan model analisis dua faktor dengan pola tersarang (Sudjana, 1989). Apabila posisi ketinggian dalam batang berpengaruh nyata pada parameter yang diamati, maka nilai rata-rata hasil pengujian pada setiap posisi ketinggian dalam batang dibandingkan dengan menggunakan uji beda nyata jujur (Gasperz, 1989).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ciri-ciri Fisik Batang Lontar

Batang lontar pada umumnya bengkok (melengkung) dan hanya sedikit yang berbatang lurus. Pohon lontar yang tua mempunyai batang bebas pelepah dengan panjang 8 m sampai 12 m dan diameter pangkal antara 47 sampai 50 cm. Batang lontar tidak ada yang selindris, karena pada bagian pangkal berdiameter lebih besar dari bagian tengah dan ujung. Sebaliknya diameter bagian tengah lebih kecil dari diameter ujung. Perbandingan antara diameter bagian pangkal, tengah dan ujung batang lontar adalah sekitar 4 : 2 : 3 (Gambar 2). Ciri batang lontar ini berbeda dengan ciri batang pohon aren. Batang aren berbentuk silinder, kadang-kadang agak membesar di bagian tengah batang lalu mengecil lagi di bagian ujung (Mandang dan Sudarna, 1989). Pada permukaan kulit batang lontar terdapat cekungan bekas pelepah daun. Pohon lontar yang sudah tua dicirikan oleh terlepasnya semua pelepah yang telah kering dari batang.

Gambar 2. Proporsi diameter batang lontar
Fig. 2. Diameter Proportion of lontar stem

Pada penampang lintang batang lontar terdiri dari tiga bagian, yaitu kulit, perifer dan jaringan dalam (sentral). Bagian kulit setebal 1-3 mm berwarna hitam terdapat cekungan bekas pelepah daun. Pada bagian lebih dalam terdapat jaringan perifer yang berwarna hitam dan keras. Ketebalan bagian perifer sekitar 1 cm. Antara bagian kulit dan perifer terdapat korteks dengan ketebalan 1 - 10 mm. Pada bagian paling dalam terdapat jaringan sentral yang berwarna putih dan lunak. Jaringan sentral mengandung pati dan air yang tinggi, sehingga jaringan ini sangat rentan terhadap serangan jamur terutama jamur pewarna (*blue stain*). Sebaliknya bila kayu lontar sudah kering, bagian jaringan sentral sangat rentan terhadap serangan bubuk kayu kering. Bagian batang lontar yang keras dan dapat dimanfaatkan hanya sekitar 30%.

B. Struktur Anatomi

Secara garis besar batang lontar terdiri dari jaringan parenkim dan berkas pembuluh. Jaringan parenkim terdiri dari sel-sel berdinding tipis dan berbentuk agak bundar serta kelihatan sama dari berbagai arah. Berkas pembuluh tampak pada bidang longitudinal seperti serat kasar yang membentang dari bawah ke atas. Pada Tabel 1 disajikan nilai rata-rata hasil pengukuran dimensi serat dan sebaran berkas pembuluh kayu lontar.

Dimensi serat antar daerah asal pohon lontar berbeda satu dengan yang lain. Serat kayu lontar yang berasal dari Kabupaten Jeneponto memiliki panjang, diameter dan tebal dinding yang lebih besar dari pada yang berasal dari Kabupaten Bone. Demikian juga dimensi serat lontar berbeda antara bagian batang dalam pohon. Serat pada bagian tengah batang memiliki panjang, diameter dan tebal dinding yang relatif lebih besar dari serat yang terdapat pada bagian pangkal maupun ujung batang. Panjang serat lontar berkisar antara 1645 mikron sampai 2483 mikron. Berdasarkan klasifikasi International Association of Wood Anatomist (Anonim, 1989; Nur Rachman dan Silitonga, 1973) nilai ini termasuk kelas agak panjang dan sangat panjang. Diameter serat lontar berkisar antara 49,4 mikron sampai 73,4 mikron. Tebal dinding serat lontar bervariasi cukup besar yaitu antara 20,8 mikron sampai 32,3 mikron.

Pada penampang lintang, berkas pembuluh tampak seperti bintik-bintik yang tersebar diantara jaringan parenkim, berkerumun rapat di bagian perifer dengan frekuensi 70-150 berkas per cm^2 dan berangsur menjarang ke arah bagian sentral dengan frekuensi 4 - 5 berkas per cm^2 .

Frekuensi jumlah berkas pembuluh yang rendah merupakan alasan mengapa bagian sentral batang lontar bersifat lunak. Terdapat sedikit perbedaan frekuensi pembuluh di antara pohon yang berasal dari daerah Kabupaten Jeneponto dan Bone. Perbedaan frekuensi pembuluh tampak menyolok pada berbagai bagian pada arah memanjang dalam batang. Frekuensi berkas pembuluh pada bagian pangkal batang (70-74 berkas per cm^2) lebih jarang dari pada bagian tengah (106-144 berkas per cm^2) maupun bagian ujung (99-127 berkas per cm^2).

Tabel 1. Nilai rata-rata dimensi serat dan sebaran berkas pembuluh batang lontar
Tabel 1. Mean value of fiber dimension and vessel frequencies in lontar stem

Dimensi serat dan sebaran berkas pembuluh (<i>Fiber dimension and distribution of fibrovascular bundles</i>)	Satuan (<i>Unit</i>)	Daerah asal tanaman lontar (<i>Original site of lontar plant</i>)	Ketinggian dalam batang (<i>Height position in the stem</i>)			
			Pangkal (<i>Bottom</i>)	Tengah (<i>Middle</i>)	Ujung (<i>Top</i>)	Rata-rata (<i>Average</i>)
A. Serat (<i>Fibers</i>)						
Panjang (<i>length</i>)	µm	Bone	1834	2403	1313	1850,0
		Jeneponto	1645	2483	2134	2087,3
		Rata-rata (<i>Average</i>)	1739,5	2443,0	1723,5	1968,7
Diameter (<i>diameter</i>)	µm	Bone	53,4	52,7	49,4	51,8
		Jeneponto	70,7	73,4	71,2	71,8
		Rata-rata (<i>Average</i>)	62,1	63,1	60,3	61,8
Diameter lumen (<i>Lumen diameter</i>)	µm	Bone	7,6	7,5	7,8	7,6
		Jeneponto	14,7	8,8	10	11,2
		Rata-rata (<i>Average</i>)	11,2	8,2	8,9	9,4
Tebal dinding (<i>Wall thickness</i>)	µm	Bone	22,9	22,6	20,8	22,1
		Jeneponto	28,0	32,3	30,5	8,2
		Rata-rata (<i>Average</i>)	25,5	27,5	25,7	26,2
B. Berkas Pembuluh (<i>Fibrovascular bundles</i>)						
Jumlah per cm ² (<i>Number per cm²</i>)	-	Bone	74	106	99	93
		Jeneponto	70	144	127	113
		Rata-rata (<i>Average</i>)	72	125	113	103

C. Sifat Fisis

Pengujian sifat fisis lontar dilakukan baik pada kondisi basah, kering udara dan kering tanur. Nilai rata-rata hasil pengujian sifat fisis dari bagian perifer batang lontar disajikan pada Tabel 2.

Batang lontar segar (basah) mengandung kadar air 43,10% dan kadar airnya pada keadaan kering udara 15,12%. Berat jenis nominal basah 0,76, berat jenis kering udara 0,90 dan kerapatan 0,82 gr/cm^3 . Ini menunjukkan bahwa lontar memiliki berat jenis yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan aren yang memiliki berat jenis kering udara 0,774 (Karnasudirja and Sarwono, 1989). Bila kita menggolongkan nilai berat jenis kering udara lontar berdasarkan klasifikasi kayu menurut Dumanauw (1982), maka lontar tergolong kayu berat (Berat jenis 0,70 - 0,90).

Lontar tergolong kayu berat dengan penyusutan dari keadaan basah ke kering udara 0,84% (radial) dan 0,86% (tangensial). Penyusutan dari basah ke kering tanur 3,34% (radial) dan 3,54% (tangensial). Bila dibandingkan dengan penyusutan jenis-jenis kayu dari pohon daun lebar yang mempunyai berat jenis yang sama dengan lontar, maka penyusutan lontar tergolong rendah. Di samping itu penyusutan batang lontar pada arah radial dan arah tangensial relatif sama. Perbandingan penyusutan tangensial dan radial (T/R) lontar sebesar 1,06 menunjukkan bahwa lontar memiliki kestabilan dimensi yang tinggi. Phansin dan de Zeeuw (1980) mengemukakan bahwa nilai T/R yang makin mendekati 1,00 berarti stabil. Keuntungan dari kayu yang memiliki penyusutan dengan nilai T/R mendekati 1,00 adalah resiko cacat rendah akibat retak atau pecah.

Rekapitulasi sidik ragam sifat fisis lontar disajikan pada Lampiran 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa daerah asal lontar berpengaruh tidak nyata terhadap sifat fisis, sebaliknya bagian dalam batang berpengaruh nyata terhadap hampir semua sifat fisis lontar

yang diuji, kecuali pada kadar air kering udara.

Pada Tabel 3 hasil uji BNJ pada taraf nyata 5 % menunjukkan bahwa nilai sifat fisis lontar pada bagian pangkal batang semuanya berbeda tidak nyata dengan bagian tengah, tetapi berbeda nyata dengan bagian ujung. Begitu juga nilai sifat fisis pada bagian tengah pada umumnya berbeda nyata dengan bagian ujung batang, kecuali pada nilai penyusutan dari keadaan basah ke kering udara pada arah radial dan tangensial.

Pada bagian ujung batang lontar, jaringan sentral memiliki kerapatan yang lebih rendah dari bagian pangkal dan tengah, sehingga pada waktu mengering jaringan sentral ini mengalami penyusutan lebih tinggi. Keadaan ini didukung oleh Mandang dan Sudarna (1989) yang menyebutkan bahwa jaringan sentral yang berwarna putih dan lunak pada pohon aren mengalami pengerutan pada waktu mengering.

Tabel 2. Nilai rata-rata sifat fisis batang lontar

Table 2. Mean value of physical properties of lontar stem

Sifat fisis (Physical properties)	Satuan (Unit)	Daerah asal tanaman lontar (Original site of lontar plant)	Ketinggian dalam batang (Height position in the stem)			
			Pangkal (Bottom)	Tengah (Middle)	Ujung (Top)	Rata-rata keseluruhan (Overall mean)
Kadar air basah (Green moisture content)	%	Bone	38,22	36,90	47,65	40,93
		Jeneponto	37,71	34,33	63,75	45,26
		Rata-rata keseluruhan (Overall mean)	39,97	35,62	55,70	43,10
Kadar air kering udara (Air dry moisture content)	%	Bone	15,28	15,34	14,82	15,15
		Jeneponto	15,43	15,25	14,61	15,10
		Rata-rata keseluruhan (Overall mean)	15,36	15,30	14,71	15,12
Berat jenis nominal basah (Nominal green specific gravity)	-	Bone	0,82	0,80	0,70	0,78
		Jeneponto	0,83	0,78	0,62	0,75
		Rata-rata keseluruhan (Overall mean)	0,83	0,79	0,66	0,76
Berat jenis kering udara (Air dry specific gravity)	-	Bone	0,94	0,95	0,83	0,91
		Jeneponto	0,99	0,93	0,74	0,89
		Rata-rata keseluruhan (Overall mean)	0,96	0,94	0,79	0,90
Kerapatan (Density)	gr/cm ³	Bone	0,87	0,87	0,76	0,83
		Jeneponto	0,92	0,85	0,68	0,81
		Rata-rata keseluruhan (Overall mean)	0,89	0,86	0,72	0,82
Penyusutan dari keadaan basah ke kering udara pada arah radial (Shrinkage from green to air dry in the radial direction)	%	Bone	0,67	0,63	1,31	0,87
		Jeneponto	0,61	0,61	1,20	0,81
		Rata-rata keseluruhan (Overall mean)	0,64	0,62	1,26	0,84
Penyusutan dari keadaan basah ke kering udara pada arah tangensial (Shrinkage from green to air dry in the tangential direction)	%	Bone	0,56	0,60	1,39	0,85
		Jeneponto	0,62	0,69	1,26	0,86
		Rata-rata keseluruhan (Overall mean)	0,59	0,65	1,33	0,86
Penyusutan dari keadaan basah ke kering tanur pada arah radial (Shrinkage from green to oven dry in the radial direction)	%	Bone	2,64	2,96	3,87	3,16
		Jeneponto	2,66	3,77	4,11	3,51
		Rata-rata keseluruhan (Overall mean)	2,65	3,37	3,99	3,34
Penyusutan dari keadaan basah ke kering tanur pada arah tangensial (Shrinkage from green to oven dry in the tangential direction)	%	Bone	2,90	3,00	4,09	3,33
		Jeneponto	3,03	4,06	4,14	3,74
		Rata-rata keseluruhan (Overall mean)	2,97	3,53	4,11	3,54

Tabel 3. Hasil uji BNJ (beda nyata jujur) sifat fisis lontar pada berbagai ketinggian dalam batang.**Table 3. HSD (honestly significant difference) test results on physical properties of lontar at various heights in the stem.**

Sifat fisis (Physical properties)	Satuan (Unit)	Ketinggian dalam batang (Height position in the stem)		
		Pangkal (Bottom)	Tengah (Middle)	Ujung (Top)
Berat jenis nominal basah (Nominal green specific gravity)	-	0,83	0,79	0,66
Berat jenis kering udara (Air dry specific gravity)	-	0,96	0,94	0,79
Kerapatan (Density)	gr/cm ³	0,89	0,86	0,72
		Ujung (Top)	Pangkal (Bottom)	Tengah (Middle)
Kadar air basah (Green moisture content)	%	55,70	37,97	35,62
Penyusutan dari keadaan basah ke kering udara pada arah radial (Shrinkage from green to air dry in the radial direction)	%	1,26	0,64	0,2
		Ujung (Top)	Tengah (Middle)	Pangkal (Bottom)
Penyusutan dari keadaan basah ke kering udara pada arah tangensial (Shrinkage from green to air dry in the tangential direction)	%	1,33	0,65	0,59
Penyusutan dari keadaan basah ke kering tanur pada arah radial (Shrinkage from green to oven dry in the radial direction)	%	3,99	3,37	2,65
Penyusutan dari keadaan basah ke kering tanur pada arah tangensial (Shrinkage from green to oven dry in the tangential direction)	%	4,11	3,53	2,97

Keterangan : Nilai-nilai pada baris yang diberi garis bawah berbeda tidak nyata.

(Remarks) : (Values in the same row with underlines are not significantly different)

D. Sifat Mekanis

Pada Tabel 4 tampak bahwa batang lontar mempunyai nilai keteguhan lentur pada batas proporsi 903,06 kg/cm², keteguhan lentur pada batas patah 1.020,10 kg/cm², modulus Young 13.200,92 kg/cm², keteguhan tekan sejajar serat 506,56 kg/cm², keteguhan tekan tegak lurus serat 229,12 kg/cm², keteguhan geser sejajar serat 94,05 kg/cm², dan kekerasan sisi 498,37 kg/cm².

Pada umumnya klasifikasi kekuatan kayu di Indonesia didasarkan pada keteguhan lentur pada batas patah dan keteguhan tekan sejajar serat. Sifat-sifat mekanis lainnya juga penting diketahui dalam hubungannya dengan pengolahan dan pemanfaatan kayu untuk keperluan tertentu. Bila dibandingkan dengan pohon aren yang memiliki keteguhan lentur statik pada batas patah 1176,45 kg/cm² dan keteguhan tekan sejajar serat 351,67 kg/cm² (Karnasudirja and Sarwono, 1989), maka lontar memiliki keteguhan lentur pada batas patah yang lebih rendah dari pada aren, tetapi sebaliknya keteguhan tekan sejajar serat lontar lebih tinggi.

Tabel 4. Nilai rata-rata sifat mekanis batang lontar**Table 4. Mean value of mechanical properties of lontar stem**

Sifat mekanis (<i>Mechanical properties</i>)	Satuan (<i>Unit</i>)	Daerah asal tanaman lontar (<i>Original site of lontar plant</i>)	Ketinggian dalam batang (<i>Height position in the stem</i>)			
			Pangkal (<i>Bottom</i>)	Tengah (<i>Middle</i>)	Ujung (<i>Top</i>)	Rata-rata keseluruhan (<i>Overall mean</i>)
Keteguhan lentur pada batas proporsi (<i>Bending strength at proportional limit</i>)	(kg/cm ²)	Bone	1.097,87	962,53	736,22	932,21
		Jeneponto	983,18	931,62	706,94	873,21
		Rata-rata keseluruhan (<i>Overall mean</i>)	1.040,52	947,08	721,58	903,06
Keteguhan lentur pada batas patah (<i>Bending strength at failure</i>)	(kg/cm ²)	Bone	1.196,35	1.086,47	957,07	1.079,96
		Jeneponto	1.094,61	956,05	830,03	960,23
		Rata-rata keseluruhan (<i>Overall mean</i>)	1.145,48	1.021,26	893,55	1.020,10
Modulus Young (<i>Young's modulus</i>)	(kg/cm ²)	Bone	12.800,55	12.437,41	10.581,16	12.082,82
		Jeneponto	15.697,69	15.293,95	12.194,74	14462,12
		Rata-rata keseluruhan (<i>Overall mean</i>)	14.249,12	14.165,68	11.187,95	13.200,92
Keteguhan tekan sejajar serat (<i>Compression strength parallel to the grain</i>)	(kg/cm ²)	Bone	583,54	571,33	366,04	506,97
		Jeneponto	577,97	561,75	379,35	506,36
		Rata-rata keseluruhan (<i>Overall mean</i>)	580,76	566,54	372,70	506,66
Keteguhan tekan tegak lurus serat (<i>Compression strength perpendicular to the grain</i>)	(kg/cm ²)	Bone	254,82	249,98	185,94	230,25
		Jeneponto	255,02	245,44	183,54	228,00
		Rata-rata keseluruhan (<i>Overall mean</i>)	254,92	247,71	184,74	229,12
Keteguhan geser sejajar serat (<i>Shear strength parallel to the grain</i>)	(kg/cm ²)	Bone	128,06	111,78	90,80	110,21
		Jeneponto	94,20	79,10	60,38	77,89
		Rata-rata keseluruhan (<i>Overall mean</i>)	111,13	95,44	75,59	94,05
Kekerasan sisi (<i>Side hardness</i>)	(kg/cm ²)	Bone	562,20	547,00	463,80	524,33
		Jeneponto	532,60	489,40	395,20	472,40
		Rata-rata keseluruhan (<i>Overall mean</i>)	547,40	518,20	429,50	498,37

Hasil analisis keragaman (Lampiran.2) menunjukkan bahwa daerah asal lontar berpengaruh tidak nyata pada semua sifat mekanis yang diuji, sebaliknya bagian dalam batang berpengaruh sangat nyata terhadap semua nilai sifat mekanis yang diuji. Hasil uji BNJ sifat mekanis lontar pada berbagai bagian dalam batang disajikan dalam Tabel 5.

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kelas kuat lontar pada berbagai posisi ketinggian dalam batang, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan nilai berat jenis kering udara, keteguhan lentur pada batas patah dan keteguhan tekan sejajar serat seperti pada Tabel 6. Pada umumnya klasifikasi kekuatan kayu di Indonesia didasarkan pada berat jenis, keteguhan lentur pada batas patah dan keteguhan tekan sejajar serat. Pada Tabel 6 di atas dapat diketahui bahwa kekuatan lontar pada bagian pangkal dan tengah batang tergolong kelas kuat II, sedangkan pada bagian ujung batang tergolong kelas kuat III. Secara umum dapat disebutkan bahwa lontar tergolong kayu kelas kuat II-III.

Pada umumnya klasifikasi kekuatan kayu di Indonesia didasarkan pada berat jenis, keteguhan lentur pada batas patah dan keteguhan tekan sejajar serat. Pada Tabel 6 di atas dapat diketahui bahwa kekuatan lontar pada bagian pangkal dan tengah batang tergolong kelas kuat II, sedangkan pada bagian ujung batang tergolong kelas kuat III. Secara umum dapat disebutkan bahwa lontar tergolong kayu kelas kuat II-III.

Tabel 5. Hasil uji BNJ (beda nyata jujur) sifat mekanis lontar pada berbagai ketinggian dalam batang**Table 5. HSD (honestly significant difference) test results on mechanical properties of lontar at various height in the stem**

Sifat mekanis (<i>Mechanical properties</i>)	Satuan (<i>Unit</i>)	Ketinggian dalam batang (<i>Height position in the stem</i>)		
		Pangkal (<i>Bottom</i>)	Tengah (<i>Middle</i>)	Ujung (<i>Top</i>)
Keteguhan lentur pada batas proporsi (<i>Bending strength at proportional limit</i>)	kg/cm ²	1.040,52	947,08	721,58
Keteguhan lentur pada batas patah (<i>Bending strength at failure</i>)	kg/cm ²	1.145,48	1.021,26	893,55
Modulus Youngs (<i>Young's modulus</i>)	kg/cm ²	14.249,12	14.165,68	11.181,95
Keteguhan tekan sejajar serat (<i>Compression strength parallel to the grain</i>)	kg/cm ²	580,76	566,54	372,70
Keteguhan tekan tegak lurus serat (<i>Compression strength perpendicular to the grain</i>)	kg/cm ²	254,92	247,71	184,74
Keteguhan geser sejajar serat (<i>Shear strength parallel to the grain</i>)	kg/cm ²	111,13	95,44	75,59
Kekerasan sisi (<i>Side hardness</i>)	kg/cm ²	547,40	518,20	429,50

Tabel 6. Klasifikasi kekuatan batang lontar pada berbagai ketinggian dalam batang pohon.**Table 6. Strength classification of lontar stem at various height position in its stem**

No	Sifat batang lontar (<i>Lontar stem properties</i>)	Satuan (<i>Unit</i>)	Ketinggian dalam batang (<i>Height position in the stem</i>)			Rata-rata (<i>Average</i>)
			Pangkal (<i>Bottom</i>)	Tengah (<i>Middle</i>)	Ujung (<i>Top</i>)	
1.	Berat jenis kering udara (<i>Air dry specific gravity</i>)	-	0,96	0,94	0,79	0,90
2.	Keteguhan lentur pada batas patah (<i>Bending strength at failure</i>)	kg/cm ²	1.145,48	1.021,26	893,55	1.020,10
3.	Keteguhan tekan sejajar serat (<i>Compression strength parallel to the grain</i>)	kg/cm ²	580,76	556,54	372,70	506,66
	Kelas kuat (<i>Strength class</i>)	-	II	II	III	II

E. Kegunaan Batang Lontar

Penebangan dan pengolahan batang lontar oleh masyarakat di kabupaten Jeneponto dan Bone menggunakan pohon yang sudah cukup tua yang tidak menghasilkan nira lagi atau hasil niranya sudah sangat kurang. Pada penggergajian batang lontar oleh masyarakat, bagian batang sebelah luar (kulit) dan bagian sentral yang berwarna putih dan lunak dibuang, sedangkan yang digunakan hanya bagian batang yang keras dan berwarna hitam. Masyarakat di kabupaten Jeneponto dan Bone umumnya menggunakan lontar untuk bahan bangunan rumah rakyat, antara lain : kaso, reng, balok lantai, rangka dinding dan tangga. Beberapa komponen perahu juga dibuat dengan menggunakan kayu lontar, antara lain senta dan balok lantai geladak. Selain itu kayu lontar juga digunakan untuk bahan kerajinan berupa peralatan rumah tangga, antara lain sendok dan spatula.

Lontar tergolong kayu kelas kuat II-III, oleh karena itu dapat digunakan untuk komponen bangunan yang menerima beban yang cukup berat misalnya : kuda-kuda, kasau, reng, dan kusen. Fox (1996) menyebutkan bahwa kasau palmyra (lontar) dari rumah Belanda yang sudah tua di Srilanka, makin kuat setelah bagian-bagian lain dari rumah-rumah itu mulai rusak dan harus diperbaiki. Kayu keras yang berwarna gelap dari pohon yang tua, juga pernah dipakai sebagai kayu khusus untuk membuat tangkai payung, tongkat, mistar dan kotak. Selanjutnya dikemukakan bahwa kayu lontar juga dibuat untuk palung, pipa air, saluran dan alat pengairan lahan. Batang lontar yang besar yang dilubangi, dipasang di dalam sumur untuk menahan dindingnya dan agar runtuhannya tidak jatuh ke dalam sumur.

Selain kuat, lontar juga memiliki corak yang antik, sehingga cocok digunakan untuk mebel (kursi, meja dan almari). Akan tetapi, kayu yang berasal dari tanaman palma secara umum sulit dikerjakan. Di samping itu, penyambungan jenis kayu semacam itu biasanya kurang kokoh. Oleh karena itu sebelum menggunakan lontar untuk mebel harus lebih dahulu dipelajari cara pengerjaannya dan teknik perakitannya.

V. KESIMPULAN

1. Batang lontar pada umumnya bengkok (melengkung) dan sangat sedikit yang berbatang lurus. Pohon lontar yang tua mempunyai batang bebas pelepah dengan panjang 8 m sampai 12 m dan diameter pangkal 47 sampai 50 cm. Batang lontar tidak ada yang selindris. Perbandingan antara diameter pangkal, tengah dan ujung batang lontar adalah sekitar 4 : 2 : 3.
2. Batang lontar terdiri atas 3 bagian yaitu kulit, perifer dan sentral. Kulit berwarna hitam dengan ketebalan 1-3 mm, terdapat cekungan bekas pelepah daun. Bagian perifer tersusun atas berkas pembuluh yang rapat dan semakin jarang ke arah sentral. Ketebalan bagian perifer sekitar 1 cm.
3. Lontar segar mengandung kadar air 43,10%, sedangkan lontar yang telah kering udara mengandung kadar air 15,12%. Berat jenis nominal basah 0,76, berat jenis kering udara 0,90 dan kerapatan 0,82 gr/cm³
4. Penyusutan lontar relatif lebih rendah dari penyusutan kayu dari jenis-jenis tumbuhan dikotil. Di samping itu, penyusutan lontar pada arah radial dan tangensial relatif sama.

5. Lontar memiliki keteguhan lentur pada batas patah $1.020,10 \text{ kg/cm}^2$, keteguhan tekan sejajar serat $506,56 \text{ kg/cm}^2$, keteguhan tekan tegak lurus serat $229,12 \text{ kg/cm}^2$, keteguhan geser sejajar serat $94,05 \text{ kg/cm}^2$ dan kekerasan sisi $498,37 \text{ kg/cm}^2$.
6. Bila diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi kekuatan kayu Indonesia, lontar tergolong kelas kuat II-III.
7. Masyarakat di kabupaten Jeneponto dan Bone menggunakan lontar hanya pada bagian batang yang keras dan berwarna hitam, sedangkan bagian kulit dan sentral bagian sentral yang berwarna putih dan lunak hanya dijadikan kayu bakar atau dibuang. Bagian batang lontar yang dapat dimanfaatkan hanya sekitar 30% dari volume batang.
8. Lontar dapat digunakan sebagai bahan bangunan untuk perumahan rakyat, komponen perahu, mebel, kerajinan dan saluran air.

DAFTAR PUSTAKA

- Dumanau, J. F. 1982. Mengenal kayu. Gramedia. Jakarta. Hlm. 18.
- Fox, J.J. 1996. Panen Lontar (Perubahan ekologi dalam kehidupan masyarakat pulau Rote dan Sawu). Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. Hlm.: 299-301
- Gasperz, V. 1989. Metode Perancangan Percobaan. CV. Armico, Bandung. Hlm. 89
- IAWA. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. IAWA BUI I. N.s. 10 (3) : 219 - 332. International Association of Wood Anatomist Committee, Leiden, Netherlands.
- JIS. 2003. Standard methods of testing small clear specimens of timber. Japan Industrial Standard (JIS). Tokyo, Japan.
- Karnasudirdja, S. and E. Sarwono. 1989. Longitudinal variation of physical and mechanical properties of arenga (*Arenga Pinnata*, Merr.). Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol.6 (5) : 304-313. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Lutony, T.L. 1993. Tanaman Sumber Pemanis. P.T.Penebar Swadaya, Jakarta. Hal.: 113-120.
- Mahmud, Z., dan Amrizal. 1991. Palma sebagai bahan pangan, pakan dan konservasi. Buletin Balitka No.14 : 106-113. Balai Penelitian Kelapa, Manado.
- Mandang, Y.I. dan N.S. Sudarna. 1989. Anatomi batang aren (*Arenga Pinnata*, Merr.). Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Vol. 6 (5) : 334-339. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Nur Rachman, A. dan T. Silitonga. 1973. Dimensi serat beberapa jenis kayu Sumatera Selatan. Laporan No.13, Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- Panshin, A. J. and C. de Zeeuw. 1980. Textbook of Wood Technologi. 14th ed. McGraw-Hill Book Co.

Sass, J. E. 1958. Botanical Microtechnique. 3rd. Ed. The Iowa State University Press, Ames, USA. Pp.3-77.

Sudjana. 1989. Desain dan Analisis Eksperimen, Edisi III. Tarsito, Bandung. Hlm.187

Lampiran 1. Rekapitulasi sidik ragam sifat fisis kayu lontar**Appendix 1. Recapitulation regarding analysis of variance on physical properties of lontar stem**

No.	Sifat fisis (<i>Physical properties</i>)	Daerah asal tanaman lontar (<i>Original site of lontar plant</i>)		Ketinggian dalam batang (<i>Height position in the stem</i>)	
		Kwadrat tengah (<i>Mean square</i>)	F. hit. (<i>F. Calc.</i>)	Kwadrat tengah (<i>Mean square</i>)	F. hit. (<i>F. Calc.</i>)
1.	Kadar air basah (<i>Green moisture content</i>)	141,1802	0,19 ^m	733,4802	17,14 **
2.	Kadar air kering udara (<i>Air dry moisture content</i>)	0,0183	0,03 ^m	0,6736	2,68 ^m
3.	Berat jenis nominal basah (<i>Nominal green specific gravity</i>)	0,0065	0,16 ^m	0,0405	23,33 **
4.	Berat jenis kering udara (<i>Air dry specific gravity</i>)	0,0024	0,05 ^m	0,0534	23,47 **
5.	Kerapatan (<i>Density</i>)	0,0036	0,08 ^m	0,0475	21,22 **
6.	Penyusutan dari keadaan basah ke kering udara pada arah radial (<i>Shrinkage from green to air dry on the radial direction</i>)	0,0241	0,04 ^m	0,6561	16,53 **
7.	Penyusutan dari keadaan basah ke kering udara pada arah tangensial (<i>Shrinkage from green to air dry on the tangential direction</i>)	0,0003	0,0004 ^m	0,8575	21,7708 **
8.	Penyusutan dari keadaan basah ke kering tanur pada arah radial (<i>Shrinkage from green to oven dry on the radial direction</i>)	0,9505	0,39 ^m	2,4646	8,79 **
9.	Penyusutan dari keadaan basah ke kering tanur pada arah tangensial (<i>Shrinkage from green to oven dry on the tangential direction</i>)	1,2979	0,64 ^m	2,0376	4,06 *

Keterangan (*Remarks*) : * = nyata pada taraf 5% (*significant at 5% level*)** = nyata pada taraf 1% (*significant at 1% level*)^m = tidak nyata (*Not significant*)

Lampiran 2. Rekapitulasi sidik ragam sifat mekanis kayu lontar

Appendix 2. Recapitulation regarding analysis of variance on mechanical properties of lontar stem

No.	Sifat mekanis (Mechanical properties)	Daerah asal tanaman lontar (Original site of lontar plant)		Ketinggian dalam batang (Height position in the stem)	
		Kuadrat tengah (Mean square)	F. hit. (F. Calc.)	Kuadrat tengah (Mean square)	F. hit. (F. Calc.)
1.	Keteguhan lentur pada batas proporsi	25.487,0112	0,19 ^m	137.400,9604	15,06 **
2.	(Bending strength at proportional limit)	107.522,9280	1,35 ^m	79.648,0904	8,16 **
3.	Keteguhan lentur pada batas patah	47.719.494,70	2,82 ^m	16.907.654,09	7,00 **
4.	(Bending strength at failure)	2,8213	4,16 ^m	67.741,2301	8,39 **
	Modulus Young (Young's modulus)				
5.	Keteguhan tekan sejajar serat	38,1914	0,01 ^m	7.457,3819	10,92 **
	(Compression strength parallel to the grain)				
6.	Keteguhan tekan tegak lurus serat	2.099,1968	1,61 ^m	1.300,9421	4,21 *
	(Shear strength parallel to the grain)				
7.	Kekerasan sisi	20.228,0333	1,05 ^m	19.356,0333	9,58 **
	(Side hardness)				

Keterangan (Remarks) : * = nyata pada taraf 5% (significant at 5% level)

** = nyata pada taraf 1% (significant at 1% level)

^m = tidak nyata (Not significant)