

Ciri Bilah Bambu dan Buluh Utuh pada Bambu Tali dan Bambu Ampel

(Bamboo Blade and Whole Bamboo Stem Characteristics: Case on Tali and Ampel)

Naresworo Nugroho^{1*}, Effendi Tri Bahtiar¹, Azhar Anas²

ABSTRAK

Bambu merupakan sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif pengganti kayu. Sebelum digunakan sebagai komoditas dasar, perlu diperhatikan ciri dasar bambu, berupa sifat anatomi, sifat fisik dan mekaniknya. Beberapa penelitian untuk tujuan rekayasa telah dilakukan, tetapi sebagian besar percobaan menggunakan bilah bambu sebagai contoh ujinya, sehingga perlu dievaluasi apakah kajian yang menggunakan bilah bambu setara dengan nilai pada buluh bambunya. Percobaan ini menggunakan bambu tali dan ampel. Pengujian sifat anatomi dilakukan sesuai dengan Penuntun Praktikum Anatomi dan Identifikasi Kayu (Pandit 1991; Nuryatin 2000), dan pengujian sifat fisik bambu berdasarkan Nuryatin (2000). Contoh uji sifat mekanis mengacu pada standar ASTM D 143–94 dan modifikasi ISO 22157-1: 2004. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisik pada bagian ruas bambu tali lebih buruk daripada bagian bukunya, berlawanan dengan pada bambu ampel yang cenderung lebih baik bagian ruasnya daripada bagian buku. Untuk semua sifat mekanik, bagian ruas dari bambu tali dan ampel lebih baik daripada bukunya. Nilai modulus elastisitas pada buluh bambu lebih kecil 110% dibandingkan bilah bambunya dan nilai modulus rekah dari buluh bambu lebih kecil 230% dibandingkan bilah bambunya. Sebaliknya, nilai tegangan tekan sejajar serat ($T_{TK//}$) dari buluh bambu lebih besar 15% dibandingkan bilah bambunya.

Kata kunci: bilah bambu, buku bambu, buluh bambu, ruas bambu, sifat dasar bambu

ABSTRACT

Bamboo is a natural resource that can be used as a basic commodity to substitute wood. To determine the use of a basic commodity, it is needed to study the basic characteristic of bamboo, in terms of anatomy, physical, and mechanical properties. Some studies of this topic, especially for engineering purpose, have been done, but the most of them used sample experiment in the form of bamboo culm. Therefore, it is necessary to find out whether experiments using bamboo strip are equivalent with the value of bamboo culm. This study used tali and ampel bamboos. The anatomy observation followed the Manual of Anatomy Practical Work and Wood Identification by Pandit (1991) and Nuryatin (2000), tests were based on Nuryatin's study (2000). Sample tests for mechanical properties were based on ASTM D 143-94 and modification of ISO 22157-1:2004. The results showed that physical properties of internode of tali bamboo were inferior than that of the node, in contrary to ampel bamboo, which was better than that of the node. For all mechanical properties, internodes of tali and ampel bamboos were better than that of the node. The modulus of elasticity of the bamboo culm was lower 110% than that of the bamboo strip and the modulus of rupture of the bamboo culm was lower 230% than that of the bamboo strip. On the other side, $T_{TK//}$ of the bamboo culm was 15% higher than that of the bamboo strip.

Keywords: bamboo culm, bamboo strip, basic properties of bamboo, internode, node

PENDAHULUAN

Bambu merupakan sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai sumber bahan baku pengganti kayu. Beberapa kelebihan bambu ialah pertumbuhannya cepat dan mudah dibentuk (Dransfield & Widjaja 1995). Salah satu jenis bambu yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia ialah bambu tali (*Gigantochloa apus*) dan bambu ampel (*Bambusa vulgaris*).

Penggunaan bahan baku yang sesuai dengan sifat dasarnya, yaitu sifat anatomi, fisis, dan mekanis akan memberi manfaat yang lebih besar sehingga penggunaan bahan baku akan menjadi lebih efisien dan efektif. Beberapa penelitian sifat-sifat dasar bambu untuk rekayasa bangunan telah banyak

dilakukan, antara lain oleh Lestari (1994), Damayanti (2006), dan Nuryatin (2000). Namun, penelitian tersebut menggunakan contoh uji berupa bilah bambu. Sementara itu, bambu sering digunakan dalam bentuk buluh utuh, sehingga perlu dievaluasi apakah pengujian dengan bilah bambu setara dengan nilai bambu utuhnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dibandingkan apakah pengujian anatomi, sifat fisis dan mekanis bagian buku (*node*) dan ruas (*internode*) dengan menggunakan bilah bambu dan buluh utuh memberikan hasil yang sama.

METODE PENELITIAN

Persiapan Contoh Uji

Bahan baku yang digunakan adalah bambu tali dan bambu ampel yang berjumlah 3 batang dengan

Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

* Penulis korespondensi: E-mail: naresworo@yahoo.com

rata-rata diameter pangkal 9–10 cm, panjang 10–10,5 m, dan usia 4 tahun, yang berasal dari Arboretum Bambu Kampus IPB Darmaga. Batang bambu dibagi menjadi 9 bagian. Pembagian batang bambu dapat dilihat pada Gambar 1.

Pembuatan Contoh Uji

Contoh uji anatomi, mengacu pada Pedoman Penuntun Praktikum Anatomi dan Identifikasi Kayu (Nuryatin 2000), sedangkan sifat fisis berdasarkan penelitian Nuryatin (2000). Sementara contoh uji sifat mekanis pada bilah mengacu pada standar ASTM D 143–94 (2008). Sedangkan contoh uji sifat mekanis pada buluh utuh penelitian ini berdasarkan modifikasi ISO 22157-1: 2004.

Pengujian

Hal yang diuji adalah sifat anatomi yang meliputi tipe ikatan vaskular, jumlah vaskular/mm², dan proporsi luas vaskular pada arah horizontal (tepi, inti, dan dalam), dan arah vertikal (pangkal, tengah, dan ujung). Sifat fisis yang diuji ialah kadar air dan bobot jenis; sifat mekanis yang diuji ialah modulus elastisitas (MOE) dan modulus rekah (MOR) pada buluh dan bilah bambu.

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif melalui pemaparan grafik yang diolah dengan *Microsoft Excel* 2007, sedangkan hubungan antara sifat mekanis buluh utuh dengan bilahnya dievaluasi dengan menggunakan regresi berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

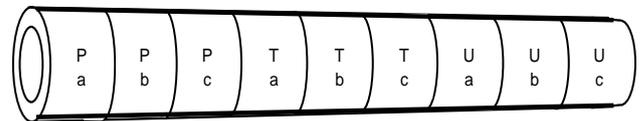
Tipe Ikatan Vaskular

Ikatan vaskular bambu tali bagian tepi didominasi oleh vaskular dengan ikatan tipe III sedangkan bagian inti dan dalam terdapat vaskular dengan tipe ikatan III dan tipe IV. Pada bambu ampel, ikatan vaskular bagian ruas didominasi oleh vaskular dengan ikatan tipe III dan bagian buku terdapat vaskular dengan tipe ikatan III dan IV.

Distribusi Vaskular

Perbedaan jumlah vaskular /mm² dan proporsi luas vaskular bambu arah horizontal dapat dilihat pada Gambar 2. Kedua jenis bambu memiliki jumlah vaskular yang semakin banyak dari arah dalam ke tepi (Gambar 2). Selain itu, ruas bambu memiliki jumlah vaskular lebih banyak dibandingkan bukunya. Sebaliknya, proporsi luas vaskular bambu arah horizontal menunjukkan bahwa semakin kecil dari tepi ke dalam. Selisih proporsi luas vaskular bagian tepi dan inti lebih kecil dibandingkan selisih jumlah vaskular/mm². Hal ini karena bagian tepi memiliki ukuran vaskular yang lebih kecil dibandingkan bagian tengah dan ujung. Keadaan ini senada dengan pernyataan Liese (1980) bahwa bagian tepi memiliki ikatan vaskular berukuran kecil dan berjumlah banyak. Sebaliknya, bagian dalam ikatan vaskular berukuran besar dan berjumlah sedikit. Perbedaan jumlah vaskular /mm² dan proporsi luas vaskular arah vertikal dapat dilihat pada Gambar 3.

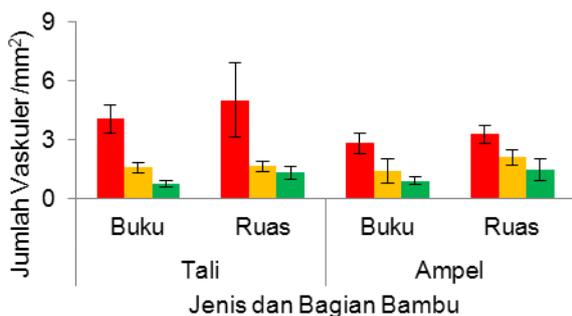
Jumlah vaskular pada buku bambu tali memiliki pola semakin banyak dari pangkal ke ujung. Pada ruas, jumlah vaskular meningkat dari pangkal ke tengah, tetapi sedikit menurun ke bagian ujung. Sementara itu, buku bambu ampel memiliki jumlah vaskular yang meningkat dari pangkal ke tengah, tetapi menurun ke bagian ujung. Hal yang berbeda terjadi ruas bambu ampel, yakni jumlah vaskular meningkat dari pangkal ke ujung, walau jumlah vaskular pada tengah buluh lebih sedikit dibandingkan jumlah vaskular pada pangkal. Proporsi luas vaskular pada kedua jenis bambu meningkat dari pangkal ke ujung.



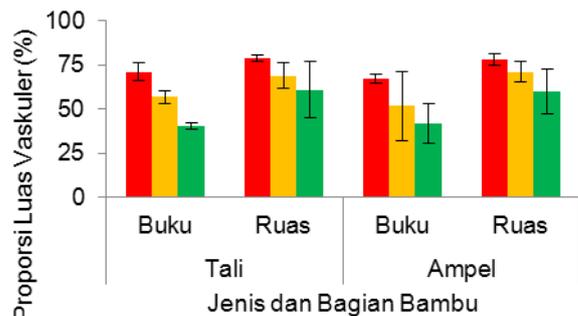
Gambar 1 Pembagian batang bambu.

Keterangan:

- Pa : Bambu pangkal bagian pangkal
- Pb : Bambu pangkal bagian tengah
- Pc : Bambu pangkal bagian ujung
- Ta : Bambu tengah bagian pangkal
- Tb : Bambu tengah bagian tengah
- Tc : Bambu tengah bagian ujung
- Ua : Bambu ujung bagian pangkal
- Ub : Bambu ujung bagian tengah
- Uc : Bambu ujung bagian ujung

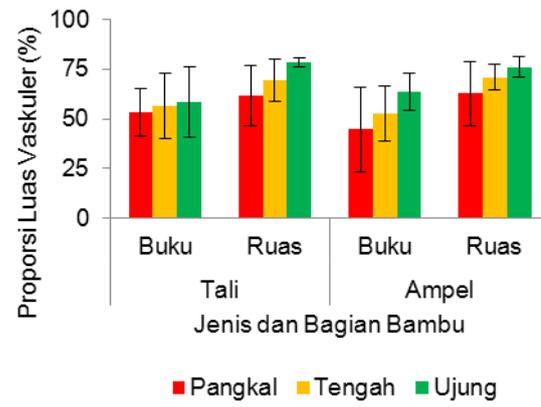
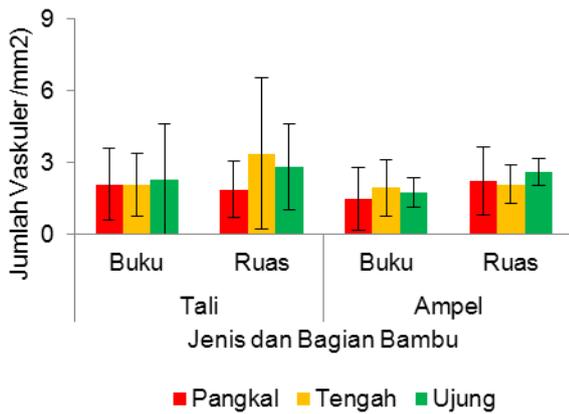


(a)



(b)

Gambar 2 Jumlah vaskular /mm² (a) dan proporsi luas vaskular pada arah horizontal (b).

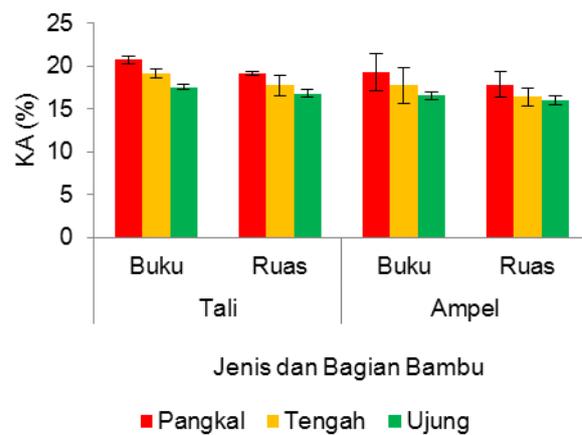


Gambar 3 Jumlah vaskular /mm² (a) dan proporsi luas vaskular pada arah vertikal (b).

Kadar Air (KA)

Bambu tali memiliki KA 16,8–20,8% dengan rata-rata 18,6%, sedangkan pada bambu ampel KA 16,0–19,3% dengan rata-rata 17,3%. Perbedaan antarbagian bambu dapat dilihat pada Gambar 4.

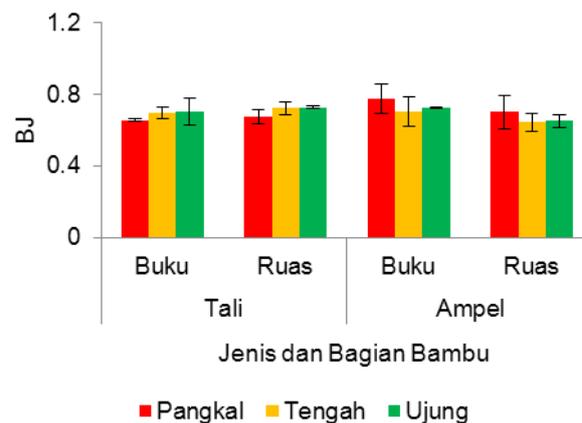
Baik bambu tali dan bambu ampel bagian ruas dan buku memiliki KA yang menurun dari pangkal ke ujung. Hasil penelitian Bachtiar (2008) menunjukkan KA pada bagian pangkal sebesar 12,2% dan pada bagian tengah sebesar 12,2%. Perbedaan ini diduga disebabkan pada saat pengujian curah hujan di Bogor sangat tinggi, sehingga memengaruhi nilai KA. Menurut Habib (2010), bambu cenderung menyerap jumlah air yang besar bila terendam atau tertimpa hujan dan bila hal ini berlangsung pada waktu yang cukup lama, bambu dapat menyerap hingga 100% dari bobot keringnya.



Gambar 4 Nilai KA bambu tali dan ampel pada pangkal, tengah, dan ujung.

Bobot Jenis (BJ)

BJ bambu tali adalah 0,66–0,73 dengan rata-rata 0,70 dan BJ bambu ampel 0,65–0,78 dengan rata-rata 0,70. Perbedaan BJ bambu tali dan bambu ampel dapat dilihat pada Gambar 5. BJ bambu tali semakin meningkat dari pangkal ke ujung. Selain itu, ruas bambu tali memiliki BJ lebih besar dibandingkan bukunya. Hal berbeda terjadi pada bambu ampel yang BJ-nya cenderung menurun dari pangkal ke ujung, serta memiliki BJ buku yang lebih besar daripada ruasnya. Sementara itu, kerapatan bambu tali dan ampel memiliki pola yang sama dengan BJ-nya.

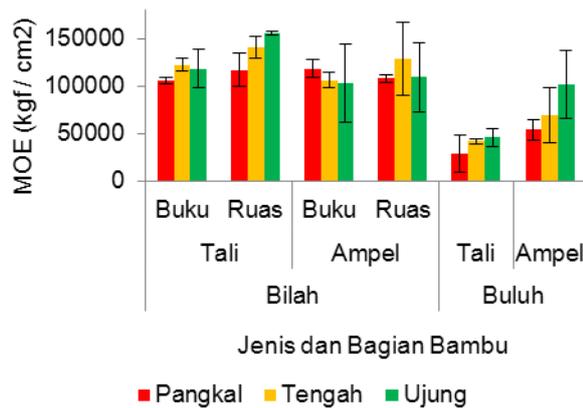


Gambar 5 Bobot jenis bambu tali dan ampel pada pangkal, tengah, dan ujung.

Modulus Elastisitas (MOE)

Nilai MOE bilah bambu tali 105.237–155.541 kgf/cm² dengan rata-rata 126,6 kgf/cm² dan MOE bilah bambu ampel 102,8–128,4 kgf/cm² dengan rata-rata 112,0 kgf/cm², sedangkan untuk buluh utuh bambu tali dan bambu ampel adalah 38,8 kgf/cm² dan 75,0 kgf/cm². Perbedaan MOE pada setiap bagian dapat dilihat pada Gambar 6. Pada bambu tali terdapat kecenderungan ujung bambu memiliki nilai MOE lebih besar daripada pangkal, dan ruas bambu memiliki MOE lebih besar daripada buku. Sebaliknya pada bambu ampel, pangkal memiliki kecenderungan MOE lebih besar daripada ujung.

BJ bambu tali lebih kecil dibandingkan bambu ampel, tetapi kekuatan MOE bilah bambu tali cenderung lebih besar daripada bilah bambu ampel. Hal ini diduga disebabkan bambu ampel lebih banyak mengandung zat ekstraktif dibandingkan bambu tali. Hasil penelitian Gusmailina dan Sumadiwangsa (1988 diacu dalam Krisdianto *et al.* 2007) menjelaskan bahwa kandungan silika dan abu pada bambu tali adalah 0,37 dan 2,75%, jauh lebih kecil dibandingkan



Gambar 6 Nilai MOE bambu tali dan ampel pada pangkal, tengah, dan ujung.

kandungan silika dan abu pada bambu ampel, yakni 1,78 dan 3,09%.

MOE buluh bambu tali lebih kecil dibandingkan buluh bambu ampel tetapi bilah bambu ampel memiliki MOE yang lebih kecil daripada bilah bambu tali. Hal yang berbeda terjadi antara MOE bilah bambu ampel dengan buluh bambu ampel. Pada bilah bambu ampel, MOE cenderung semakin kecil dari pangkal ke ujung sedangkan pada buluh bambu ampel, MOE cenderung semakin besar dari pangkal ke ujung. MOE pada buluh utuh lebih kecil dibandingkan MOE pada bilah bambu.

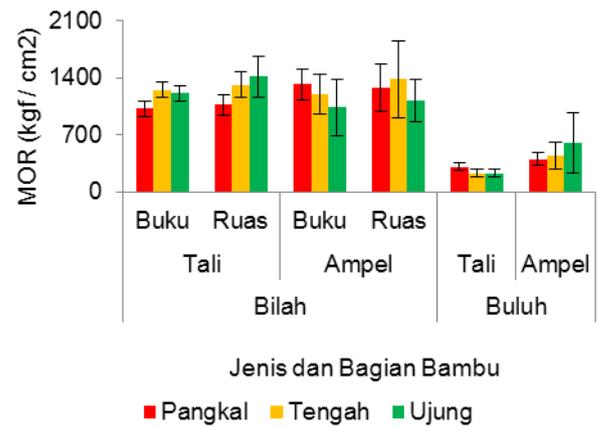
Persamaan regresi yang digunakan untuk menduga kekuatan MOE buluh utuh adalah $Y = 4507,09 + 18191,48 X_1 - 0,21 X_2 + 0,34 X_3$, dengan X_1 adalah jumlah buku, X_2 adalah MOE pada ruas bilah, dan X_3 adalah MOE pada buku bilah. Namun, dari ketiga faktor ini tidak ada faktor yang berpengaruh nyata pada MOE buluh utuh.

Modulus Rekah (MOR)

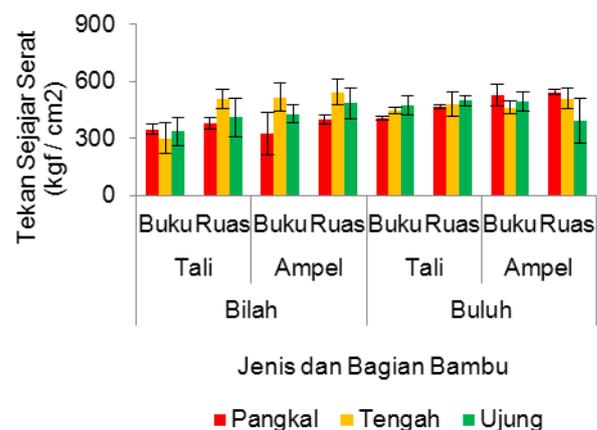
MOR bilah bambu tali 1.025–1.444 kgf/cm² dengan rata-rata 1.216 kgf/cm² dan MOR bilah bambu ampel 1.040–1.284 kgf/cm² dengan rata-rata 1.224 kgf/cm². Sementara itu, rata-rata MOR buluh bambu tali adalah 260 kgf/cm² dan MOR buluh bambu ampel adalah 483 kgf/cm². Perbedaan MOR pada setiap bagian bambu dapat dilihat pada Gambar 7. Pola MOR bilah dan buluh bambu pada bambu tali dan ampel cenderung sama dengan pola nilai MOE-nya. Nilai MOR buluh utuh dapat diduga dengan persamaan regresi $Y = -286,70 + 153,05 X_1 - 0,28 X_2 + 0,56 X_3$, dengan X_1 adalah jumlah buku, X_2 adalah MOE pada ruas bilah, dan X_3 adalah MOE pada buku bilah.

Kuat Tekan Sejajar Serat

Kuat tekan sejajar serat bilah bambu tali 302–508 kgf/cm² dengan rata-rata 381 kgf/cm² dan kuat tekan sejajar serat buluh bambu tali 408–500 kgf/cm² dengan rata-rata 462 kgf/cm². Sementara itu, pada bambu ampel, kuat tekan sejajar serat bilahnya 328–542 kgf/cm² dengan rata-rata 451 kgf/cm² dan kuat tekan sejajar serat pada buluhnya 464–544 kgf/cm² dengan rata-rata 490 kgf/cm². Perbedaan besar nilai kuat tekan sejajar serat pada setiap bagian dapat dilihat pada Gambar 8. Kuat tekan sejajar serat



Gambar 7 Nilai MOR bambu tali dan ampel pada pangkal, tengah, dan ujung.



Gambar 8 Nilai tekan sejajar serat bambu tali dan ampel pada pangkal, tengah, dan ujung.

bilah bambu tali dan ampel lebih kecil dibandingkan kuat tekan buluh utuh bambu tali dan ampel.

KESIMPULAN

Pengamatan sifat anatomi menunjukkan vaskular pada bambu tali dan bambu ampel memiliki ikatan bertipe III dan IV. Jumlah vaskular /mm² dan proporsi luas vaskular bambu tali dan ampel menurun dari tepi ke dalam dan meningkat dari pangkal ke ujung. Sifat fisis pada bagian ruas cenderung lebih buruk daripada bagian buku. Bagian ruas bambu memiliki rata-rata KA 17,54%, BJ 0,69, dan bagian buku bambu memiliki rata-rata KA 18,52%, BJ 0,71. Sebaliknya, sifat mekanis bambu pada bagian ruas lebih baik daripada bagian buku. Bagian ruas bambu memiliki rata-rata MOE 126,4 kgf/cm², MOR 1,26 kgf/cm², kuat tekan sejajar serat 466 kgf/cm². Bagian buku bambu memiliki rata-rata MOE 112,2 kgf/cm², MOR 1.176 kgf/cm², kuat tekan sejajar serat 387 kgf/cm².

Nilai MOE dan MOR buluh utuh lebih kecil dibandingkan bilahnya, tetapi kuat tekan sejajar serat buluh utuh lebih besar dibandingkan bilahnya. MOE pada buluh utuh lebih kecil 110% dari bilahnya dan MOR buluh utuh lebih kecil 230% dari bilahnya. Di sisi lain, kekuatan sejajar serat buluh utuh lebih besar 14,5% dari bilahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. 2008. *Standard Methods of Testing Small Clear Specimens of Timber. Serial Designation D 143-94*. ASTM. Philadelphia (US).
- Bachtiar G. 2008. Pemanfaat buluh bambu tali sebagai komponen pada konstruksi rangka batang ruang. [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Damayanti E. 2006. Sifat fisik dan mekanik bambu untuk *penajo* pada *sero do* Tanjung Pasir Tangerang. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Dransfield S, Widjaja EA. 1995. *Plant Resources of South East Asia (PROSEA) No.7: Bamboos*. Leiden (NL): Backhuys Publisher.
- Habib. 2010. Bambu. <http://habib00ugm.wordpress.com/2010/06/05/bambu/> [diunduh 2012 Mar 16].
- ISO 22157-1: 2004 (E). *Laboratory Manual on Testing Methods for Determination of physical and mechanical properties of bamboo*. Swiss (CH).
- Krisdianto, Sumarni G, Ismanto A. 2007. *Sari hasil penelitian bambu*. <http://www.dephut.go.id/index.php?q=id/node/1241> [diunduh 2012 Mar 22]
- Lestari B. 1994. Hubungan sifat anatomi terhadap sifat fisis dan mekanis bambu betung (*Dendrocalamus asper Backer*). [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Liese W. 1980. Anatomy of bamboo. In: *Proceedings of Workshop on Bamboo Research in Asia*. Singapura, 28–30 Mei 1980.
- Nuryatin N. 2000. Studi analisis sifat-sifat dasar bambu pada beberapa tujuan penggunaan [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Pandit IKN. 1991. *Anatomi, Pertumbuhan, dan Kualitas Kayu*. Bidang Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor (ID).