

PENGARUH PERENDAMAN DENGAN AIR BELERANG PANAS TERHADAP KEKUATAN TARIK STRIP BAMBU PETUNG (*Dendrocalamus asper*)

Frans Robert Bethony

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja

e-mail: fransbethoni@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penggunaan material saat ini sangat meningkat dalam kehidupan manusia modern, khususnya bambu sebagai bahan material. Maka dari itu penulis terdorong untuk melakukan suatu rekayasa pada material yaitu strip bambu petung melalui optimasi perendaman air belerang panas terhadap kekuatan tarik strip bambu petung (*Dendrocalamus asper*).

Material yang diteliti pada penelitian ini adalah strip bambu petung yang dipotong menjadi 12 spesimen, masing-masing terdiri dari 3 spesimen dengan ketebalan 2 mm yang direndam menggunakan air belerang panas dengan variasi waktu 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu, dengan temperatur rata-rata 45^oC.

Hasil yang diperoleh adalah nilai rata-rata untuk normal diperoleh kekuatan tarik rata-rata 393 N/mm², 2 minggu diperoleh nilai kekuatan tarik rata-ratanya 420 N/mm², 4 minggu diperoleh nilai kekuatan tarik rata-ratanya 303 N/mm², 6 minggu diperoleh nilai kekuatan tarik rata-ratanya 300 N/mm². Dengan melihat hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada perendaman 2 minggu yang memberikan nilai optimal bila dibandingkan strip normal, sedangkan semakin lama direndam air belerang panas akan semakin menurun kekuatan tariknya.

Kata kunci : strip bambu petung, air belerang panas, kekuatan tarik

I. Pendahuluan

Bambu adalah tanaman jenis rumput-rumputan dengan rongga dan ruas dibatangnya yang memiliki kelebihan untuk digunakan sebagai material. Kelebihan bambu adalah laju pertumbuhan yang cepat, dapat diperbaharui, ringan (densitas yang rendah) dan kekuatan yang tinggi. Bambu dapat dipergunakan untuk berbagai aplikasi seperti material konstruksi, material bangunan, material komposit, furniture, bahan bakar dan material maju berbasis karbon.

Perkembangan teknologi material menciptakan suatu material jenis baru yang dibangun secara bertumpuk dari beberapa lapisan. Material ini adalah material yang disebut material komposit. Material komposit terdiri dari lebih satu tipe material dirancang untuk mendapatkan kombinasi karakteristik yang baik dari setiap komponen penyusunnya. Serat merupakan material yang umumnya jauh lebih kuat dari matriks dan fungsi memberikan kekuatan tarik. Sedangkan matriks berfungsi untuk melindungi serat dari efek lingkungan dan kerusakan akibat benturan.

II. Teori Dasar

Bambu termasuk jenis tanaman yang mempunyai tingkat pertumbuhan yang sangat tinggi. Kelenturan dan kekuatannya menopang beban berat membuat bambu banyak dimanfaatkan. Di dunia tercatat lebih dari 75 jenis dan 1250 spesies bambu. Bambu yang ada di Asia selatan dan Asia Tenggara kira-kira 80% di keseluruhan yang ada di dunia. Genus bambu mempunyai jumlah spesies yang paling banyak, dan terutama banyak terdapat di daerah tropis, termasuk Indonesia.

Secara umum bambu adalah material yang bersifat *orthotropic*, yaitu memiliki sifat-sifat yang berbeda pada 3 arah sumbu yaitu : longitudinal, radial, dan tangensial. Beberapa jenis bambu memiliki kecepatan tumbuh hingga mencapai 90 cm per hari. Bambu yang mencapai umur 3-6 tahun dapat digunakan untuk struktur dan konstruksi sebuah bangunan.

Bambu dengan nama botani *Dendrocalamus asper* di Indonesia dikenal dengan nama bambu petung. Bambu jenis ini mempunyai rumpun agak rapat, dapat tumbuh di dataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian 2000 meter di atas permukaan air laut.

a. **Bambu Petung/Dendrocalamus asper**

Bambu petung/betung atau dendrocalamus asper adalah salah satu jenis bambu yang memiliki ukuran lingkaran batang yang cukup besar dan termasuk ke dalam suku rumput-rumputan. Bambu betung memiliki nama lokal yang berbeda di setiap wilayah di Indonesia seperti sebutan awi bitung (Sunda), pring petung (Jawa), awo petung (Bugis), bambu swanggi (Papua), pattung (Toraja).

Bambu petung memiliki batang berkayu dan berdingding tebal yaitu antara 11 sampai 20 mm. Bagian batang bambu betung bagian bawah terdapat node dan terdapat akar udara. Batang bambu betung terdiri dari ruas-ruas, panjang setiap ruas bambu antara 20 hingga 45 cm serta berwarna hijau pucat dan tertutup rambut coklat pendek. Daun tumbuhan ini berbentuk tombak dengan panjang sekitar 15 cm hingga 30 cm dan lebarnya antara 10 mm hingga 25 mm.



Gambar 1. *Bambu Petung Tumbuh di daerah Toraja (Dendrocalamus asper)*

b. **Manfaat Bambu**

Secara garis besar pemanfaatan batang bambu dapat digolongkan dalam dua hal (Berlin V. A., Nur dan Estu Rahayu, 1995) yaitu :

1. Berdasarkan bentuk bahan baku, yaitu bambu yang masih dalam keadaan bulat, bambu yang sudah dibelah, gabungan bambu bulat dan yang sudah dibelah serta serbuk bambu. Batang bambu yang masih dalam keadaan bulat

dapat dimanfaatkan untuk komponen rumah seperti atap, dinding, lantai, pintu, jendela, dan tiang. Juga sebagai komponen konstruksi jembatan, pipa saluran air, dan sebagainya.

2. Berdasarkan penggunaan akhir yaitu konstruksi dan non konstruksi. Batang bambu dapat digunakan sebagai bahan konstruksi untuk pembangunan rumah, gedung, jembatan, dan lain-lain. Pemanfaatan antara lain dalam bentuk dinding, rangka kuda-kuda, tiang, kasau atau kaso, lantai pintu, kusen jendela, dan juga atap dan langit-langit.

c. **Karakteristik Bambu**

Adapun beberapa karakteristik penting bambu antara lain sebagai berikut :

1. **Wettability**

Wettability menunjukkan kemampuan cairan untuk menempel pada permukaan benda padat dan wettability memberikan pengaruh cukup besar pada adhesi.

2. **Kandungan Air**

Kandungan air merupakan sifat fisik bambu yang penting karena mempengaruhi sifat mekanik dari bambu. Kandungan air pada batang bambu setelah dipotong antara 50-90% sementara bambu yang telah kering adalah 12-18%.

3. **Berat Jenis**

Bambu memiliki berat jenis yang berkisar antara 600-900 kg/m³. Untuk jenis bambu tali memiliki berat jenis rata-rata 820kg/m³. Penelitian dibidang bambu juga dilakukan oleh Morisco pada tahun 1994-1999.

4. **Sifat Kimia**

Penelitian sifat kimia telah dilakukan oleh Gusmailina dan Sumadiwangsa (1998) meliputi penetapan kadar selulosa lignin, pentosan, abu, silica, serta kelarutan air dingin, air panas, dan alcohol benzene. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar selulosa berkisar antara 42,4% - 53,6% , kadar lignin bambu berkisar antara 19,8% - 26,6% , sedangkan kadar pentose 1,24%-

3,77%, kadar abu 1,24%-3,77%, kadar silica 0,10%-1,78%.

5. Sifat Mekanik

Sifat mekanik suatu bahan meliputi : kekuatan, kekerasan, plastisitas, keuletan, ketangguhan. Setiap sifat mekanik dapat diuji dengan menggunakan peralatan mekanik dan dievaluasi untuk menentukan kegunaan material.

Adapun penjelasan mengenai sifat mekanik tersebut :

a. Kekerasan

Kekerasan dapat didefinisikan sebagai ketahanan bahan terhadap penetrasi yang diberikan kepada permukaannya. Besarnya harga kekerasan bahan dapat diketahui dengan melakukan pengujian kekerasan terhadap bahan yang bersangkutan. Kekerasan suatu bahan biasanya berhubungan dengan sifat mekanik lainnya, misalnya kekuatan. Dengan mengetahui nilai kekerasannya maka diperoleh gambaran tentang kekuatan dan proses-proses yang mungkin dialami bahan tersebut. Cara pengujian yang umum digunakan dalam industri adalah Identification hardness yang terdiri dari tiga jenis yaitu : metode Vickers, Brinell, Rockwell.

b. Kekuatan

Kekuatan tarik merupakan salah satu sifat bahan yang dipergunakan untuk memperkirakan karakteristik bahan dalam perencanaan dan konstruksi. Kekuatan tarik dapat ditentukan dengan pengujian tarik dimana sifat ini berbanding lurus dengan gaya yang diberikan dan berbanding terbalik dengan luas penampang mula-mula.

c. Plastisitas

Sifat plastisitas suatu bahan menunjukkan suatu keadaan dimana bahan tersebut jika dibebani akan terjadi deformasi yang tetap (permanen). Awal terjadinya deformasi yang ditandai dengan terjadinya pergeseran dengan atom-atom atau molekul-molekul dalam bahan

tersebut. Bahan logam yang mengalami deformasi plastis mempunyai kekuatan yang tinggi akibat distorsi yang terjadi, sehingga atom-atom semakin rapat.

d. Keuletan

Keuletan suatu bahan yaitu sifat dimana bahan terdeformasi tetap pada waktu dibebani. Walaupun beban tersebut dihilangkan. Ukuran keuletan bahan dapat diketahui dari uji tarik.

e. Ketangguhan

Ketangguhan suatu bahan yaitu kemampuan suatu bahan dalam menerima beban yang diberikan. Ini dapat diketahui dengan melakukan pengujian tarik.

f. Uji Tarik

Kekuatan tarik (*ultimate tensile strength*) merupakan salah satu sifat penting material. Tujuan uji tarik dilakukan adalah mengetahui material tersebut liat atau tidak dengan cara mengukur perpanjangannya. Kekuatan tarik adalah kemampuan suatu material untuk menahan beban tarik.

Dengan pengujian ini dapat diketahui kekuatan tarik, beban luluh, dan modulus elastisitas tegangan, pengurangan luas penampang dan pertambahan panjang.

Pengujian bertujuan untuk mengetahui tegangan dan regangan dari papan pertikel yang telah dibuat. Hasil pengujian ini adalah grafik beban terhadap perpanjangan (*elongation*).

Tegangan :

$$\sigma = F/A \text{ (N/mm}^2\text{)} \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

σ = tegangan (MPa)

F = gaya tarik (N)

A = luas penampang (mm²)

III. Material dan Metode Penelitian

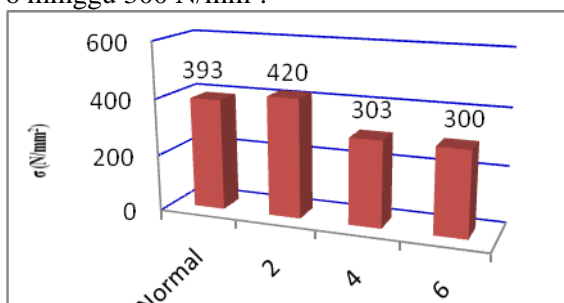
Spesimen yang digunakan pada penelitian ini adalah bambu petung yang berumur 3–5 tahun dalam bentuk strip dengan ketebalan 2 mm. Pada pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu pengujian tarik. Dimensi spesimen uji tarik

dibuat berdasarkan standar ASTM D 143-94.

Spesimen yang telah dibuat lalu dikeringkan pada suhu 100°C selama 30 menit. Spesimen uji direndam air belerang panas dengan rata-rata suhu 45°C. Waktu perendaman masing-masing strip 2, 4, dan 6 minggu. Kemudian strip yang telah direndam dikeringkan secara alami di ruang terbuka selama 2-4 hari. Spesimen yang sudah dikeringkan diuji, yaitu uji tarik.

IV. Hasil dan Pembahasan

Kekuatan tarik pada penelitian ini yaitu terlebih dahulu menghitung luas penampang (A_0) 30 mm² kemudian gaya tiap spesimen F (N) masing-masing 2 buah spesimen normal 11800N dengan 2 minggu, 2 spesimen yaitu spesimen 1: 13200 N, spesimen 2: 12000 N, 4 minggu 2 spesimen yaitu spesimen 1: 9000 N, spesimen 2 9200 N, 6 minggu 2 spesimen yaitu spesimen 1: 9800 N, spesimen 2: 8200 N. Sesudah itu mencari gaya/luas penampang (F/A_0) masing-masing normal 11800 N/30 mm² = 393,33 N/mm², 2 minggu spesimen 1: 3200 N/30mm² = 440 N/mm², spesimen 2: 12000 N/30mm² = 400 N/mm², 4 minggu spesimen 19000 N/30mm² = 300 N/mm², spesimen 2: 9200 N/30mm² = 306.67 N/mm², 6 minggu spesimen 1: 9800 N/30mm² = 326,67 N/mm², spesimen 2: 8200 N/30mm² = 273,33 N/mm². Setelah mencari gaya/luas penampang kemudian mencari rata-rata (σ) spesimen diperoleh nilai normal 393,33 N/mm², 2 minggu 420 N/mm², 4 minggu 303,35 N/mm², 6 minggu 300 N/mm².



Gambar 2. Kurva kekuatan tarik akibat perendaman air belerang panas

V. Kesimpulan

Setelah menganalisis hasil uji kekuatan tarik strip bambu petung baik

yang direndam air belerang panas pada suhu rata-rata 45°C maupun tanpa direndam atau strip normal, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Nilai kekuatan tarik strip bambu petung pada spesimen normal kekuatan tariknya lebih rendah, yaitu rata-rata 393 N/mm² dibandingkan dengan setelah mengalami perendaman selama 2 minggu, yaitu 420 N/mm². Namun demikian setelah direndam selama 4 dan 6 minggu kekuatan tariknya mengalami penurunan, yaitu masing-masing 303 N/mm² dan 300 N/mm².

VI. Referensi

- M.R. Wakchaure and S.Y. Kute, 2012, *Effect of moisture content on physical and mechanical properties of bamboo*, Asian Journal of civil engineering (building and hoising) vol. 13. No. 6 p.753-763
- Berlian, N. dan Estu Rahayu. 1995. *Jenis dan Prospek Bisnis Bambu*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Morisco in 1994-1999. *Bamboo as a material engineering*, Faculty of civil engineering and Arcitecture, 1996. UGM.
- ASTM. D4762-04, 2005, *Guide for Testing Polymer Matrix Composite Materials*, American Society for Testing Materials, Philadelphia.