Sifat Mekanik Bambu Sebagai Bahan Konstruksi

by 37-46 April 2022 Tekstur 2857

Submission date: 03-Jun-2022 12:39PM (UTC+0700)
Submission ID: 1849570688
File name: 37-46_-_2857.pdf (423.61K)
Word count: 3830
Character count: 22881

Sifat Mekanik Bambu Sebagai Bahan Konstruksi

Celine Andriani[1], Heristama Anugerah Putra[2]
[1, 2] Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Darma Cendika, Surabaya, Indonesia
Email: [1]celine.andriani@student.ukdc.ac.id, [2]heristama.putra@ukdc.ac.id

Abstract. *Currently, natural fiber composites have received the attention of many industries as alternative materials because of their various advantages such as abundance, sustainability, low cost, and good specific strength. With the current emphasis on environmental friendliness, natural fiber composites are preferred over conventional fibers which are generally not biodegradable. Bamboo is a type of natural fiber composite that is widely used in industries such as construction and furniture. The method used is descriptive literature, where data is collected from various sources and then a comparison is made from the data. This journal compiles and reviews several studies on the mechanical properties of bamboo such as tensile properties, compressive properties, strength and toughness. As a result, it will be concluded that there are differences and similarities of several species of bamboo that can be used as building construction materials. So that bamboo has similar mechanical properties.*
Keywords: *Bamboo, Natural fibers, Mechanical properties, Construction, Comparison*

Abstrak. *Saat ini komposit serat alam telah mendapat perhatian banyak industri sebagai bahan alternatif karena berbagai keunggulan yang dimilikinya seperti melimpah, berkelanjutan, berbiaya rendah, dan mempunyai kekuatan spesifik yang baik. Dengan penekanan saat ini pada keramahan lingkungan, komposit serat alami lebih disukai daripada serat konvensional yang umumnya tidak dapat teruai secara hayati. Bambu merupakan salah satu jenis komposit serat alam yang banyak digunakan di industri seperti konstruksi dan perabotan. Metode yang digunakan yaitu deskriptif literatur, dimana dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber yang kemudian dilakukan komparasi dari data-data terebut. Jurnal ini menyusun dan mengulas beberapa penelitian tentang sifat mekanik bambu seperti sifat tarik, sifat tekan, kekuatan dan ketangguhan. Sebagai hasinya, akan didapatkan penarikan kesimpulan adanya perbedaan dan persamaan dari beberapa spesies bambu yang dapat digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan. Sehingga bambu memiliki sifat mekanis yang sejenis.*
Kata Kunci: *Bambu, Serat alam, Sifat mekanik, Konstruksi, Komparasi*

1. Pendahuluan

Penggunaan bambu sebagai bahan dasar utama dari sebuah konstruksi bangunan banyak sekali digunakan, terlebih pada daerah yang banyak ditumbuhi dengan ekosistem tanaman bambu. Bambu sendiri merupakan jenis tanaman yang mudah dan cepat sekali tumbuh terlebih di daerah tropis. Banyak sekali material bambu yang digunakan secara komposit untuk bangunan karena memiliki kelebihan dalam hal keringanan dan keawetannya. Namun salah satu kekurangan dari penggunaan material komposit adalah masalah lingkungan. Karena sebagian besar material komposit konvensional tidak dapat didaur ulang, masalah polusi telah menjadi dampak ketika komposit konvensional digunakan. Oleh karena itu, komposit serat alami telah mendapat perhatian dari banyak industri. Pada umumnya komposit serat alam terdiri dari serat-serat alami yang disematkan dalam suatu matriks. Kelebihan komposit serat alam adalah dapat terurai secara hayati, berbiaya rendah, ramah lingkungan (polusi rendah). Serat alami adalah bahan seperti rambut yang dapat diperoleh dari hewan, tumbuhan dan sumber mineral.

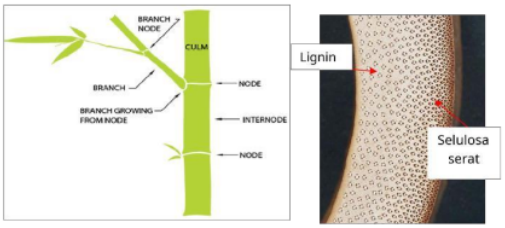
Bambu merupakan salah satu jenis komposit alami yang masuk dalam kelompok serat tumbuhan. Bambu termasuk salah satu jenis serat batang yang banyak ditemukan di negara tropis dan subtropis. Jika dipandang dari segi konstruksi bambu memiliki daya kuat yang cukup baik (Wonlele et al., 2013). Bambu digunakan untuk banyak aplikasi kehidupan sehari-hari, contohnya adalah sebagai perancah dalam membangun sebuah jembatan.

Akan berbahaya dan sangat merusak jika bambu gagal dalam menopang struktur dalam aplikasi tersebut. Hal ini membuat studi dan pengujian sifat mekanik bambu menjadi lebih penting. Selain itu,

sifat mekanik pada bambu bergantung pada spesiesnya dan terdapat 1.450 spesies bambu secara global. Salah satu jenis bambu yang paling banyak dan dipakai sebagai bahan konstruksi bangunan yaitu bambu petung, bambu hitam, bambu apus, bambu andong, dan bambu ater. Maka dari itu, penting untuk mempelajari dan melakukan pengujian pada beberapa spesies bambu untuk menentukan sifat mekaniknya terutama pada jenis bambu yang paling banyak dan efektif digunakan dalam konstruksi bangunan. Bambu dapat berfungsi sebagai material pengganti kayu dalam bidang konstruksi bangunan dikarenakan kelangkaan akan material kayu dan umur kayu yang relatif lebih lama dalam pemanfaatannya dibandingkan dengan material bambu yang relatif lebih cepat pertumbuhannya (Artiningsih, 2012). Sifat mekanik bambu juga bergantung pada banyak faktor yang lain seperti kondisi iklim, lokasi/tanah, teknik pemanenan, diameter, kepadatan, umur, kadar air, tinggi dan ruas. Bambu banyak sekali digunakan dalam dunia konstuksi baik itu diaplikasikan dalam sebuah sistem konstruksi dan struktur ataupun sebagai elemen arsitektural dari sebuah bangunan. Namun banyak faktor yang menentukan sifat mekanik bambu seperti jenis, usia, dsb. Bambu selalu terpapar lingkungan yang keras seperti hujan dan sungai, pengaruh kadar air pada sifat mekanik bambu juga ditinjau dan diketahui bahwa kadar air berpengaruh drastis pada sifat mekanik bambu. Oleh karena itu artikel ini mengulas studi mengenai sifat mekanik bambu dalam penggunaannya sebagai bahan konstruksi bangunan.

Bambu adalah jenis komposit serat alam yang diklasifikasikan sebagai serat batang. Bambu terletak di bawah subfamili di bawah kerajaan *plantae*. Terdapat sekitar 70 genera bambu dan lebih dari 1.450 spesies bambu secara global, dimana 14 genera dapat ditemukan di zona tropis Asia. Bambu dianggap sebagai rerumputan paling primitif karena beberapa karakteristiknya seperti batangnya yang kuat, ulet, mudah dipotong/dibelah serta ringan. Struktur bambu ditunjukkan pada Gambar 2 (a). Ruas inilah yang membagi batang bambu menjadi bagian yang disebut sebagai batang/ruas. Simpul ini akan mencegah bambu tertekuk saat bambu ditekuk.

Bambu terdiri dari serat selulosa yang disejajarkan di sepanjang bambu. Serat inilah yang memberikan kekuatan kelenturan dan kekakuan pada bambu. Serat selulosa ini tertanam didalam lignin seperti yang ditunjukkan pada penampang batang bambu yang terdapat pada Gambar 1 (b). Serat selulosa adalah penguat dan *lignin* adalah matriks yang pada akhirnya membuat bambu menjadi suatu komposit alami.



Gambar 1. (a) Ruas struktur bambu; (b) Serat selulosa pada bamboo
Sumber: bamboobotanicals, 2017

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 (b), terdapat distribusi serat selulosa yang tidak merata pada penampang batang. Kepadatan serat selulosa meningkat dari bagian dalam batang hingga ke bagian luar batang. Distribusi serat selulosa yang tidak merata ini akan mempengaruhi sifat mekanik bambu. Umumnya, serat selulosa mencapai hingga 40% volume batang.

Tidak seperti tumbuhan berkayu lainnya, tidak ada sinar atau lingkaran pohon pada bambu. Hal ini pada akhirnya memberikan tekanan yang jauh lebih seragam pada bambu. Panjang batang bambu tergantung pada spesies bambu, mulai dari 5 cm hingga lebih dari 60 cm per batangnya. Menurut sebuah studi oleh Budiman dan Sugiman, panjang batang bambu bertambah dari bagiannya yang terletak di bawah ke bagian tengah bambu dan kemudian panjang batang semakin mengecil saat mencapai bagian atas bambu (Budiman & Sugiman, 2016). Dari penelitian yang sama, diamati juga bahwa ketebalan dan diameter batang bambu semakin berkurang karena letak batang tersebut semakin menjauh dari permukaan tanah.

2. Metodologi

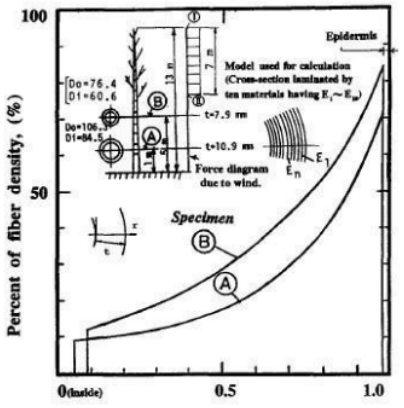
Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif literatur dengan teknik komparasi data. Tahapan awal yang dilakukan yaitu dengan mengumpulkan data dari pustaka, buku, ataupun artikel terkait guna membantu dalam penelitian serta pengumpulan data yang diperlukan. Metode literatur memerlukan artikel-artikel dari peneliti terdahulu dalam menguji judul artikel. Sehingga pada tahapan ini lebih kepada menguji hasil penelitian yang sudah ada untuk masuk kedalam tahapan selanjutnya. Dimana, tahap selanjutnya yaitu dengan melakukan analisa komparasi dari tiap atau beberapa data yang didapatkan melalui buku ataupun publikasi jurnal. Hampir keseluruhan data dicari melalui *Google scholar* ataupun *Mendeley* dengan melihat topik pembahasan yang diangkat pada penelitian kali ini.

3. Hasil & Diskusi/ Pembahasan

3.1 Faktor yang Mempengaruhi Sifat Mekanik Bambu

Sifat mekanik bambu bergantung pada banyak faktor seperti, posisi batang, umur, jenis dan sebagainya. Faktor-faktor ini mempengaruhi kerapatan serat bambu di lokasi tertentu pada bambu. Kepadatan serat akan menentukan kekuatan bambu. Disamping faktor-faktor tersebut diketahui juga bahwa bambu merupakan material ortotropik secara alamiah, yang artinya adalah bambu mempunyai sifat mekanik yang berbeda pada arah longitudinal, radial dan tangensial bambu. Kesimpulannya adalah kerapatan serat selulosa di seluruh bambu tidak seragam. Penelitian yang dilakukan oleh Nogata dan Takahashi telah berhasil menciptakan grafik presentasi kepadatan antara serat dan jarak dari permukaan bagian dalam bambu seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 (Nogata & Takahashi, 1995).

Dapat dilihat bahwa untuk 2 spesimen, kerapatan serat semakin meningkat dengan bertambahnya jarak dari permukaan bagian dalam. Spesimen A diperoleh dari bambu bagian bawah dan Spesimen B diperoleh dari bambu bagian atas. Nogata dan Takahashi juga menentukan kekuatan tarik dan modulus elastisitas bambu dari bagian dalam bambu ke bagian luar pada ketinggian bambu yang berbeda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Kekuatan tarik dan modulus elastisitas bambu meningkat dari bagian dalam bambu hingga bagian luar bambu. Mereka menunjukkan bahwa bambu bagian bawah lebih lemah daripada bambu bagian atas. Penelitian Nogata dan Takahashi berhasil mengaitkan kekuatan bambu dengan kekuatan serat. Kekuatan dan kekakuann bambu berbanding lurus dengan kepadatan serat.



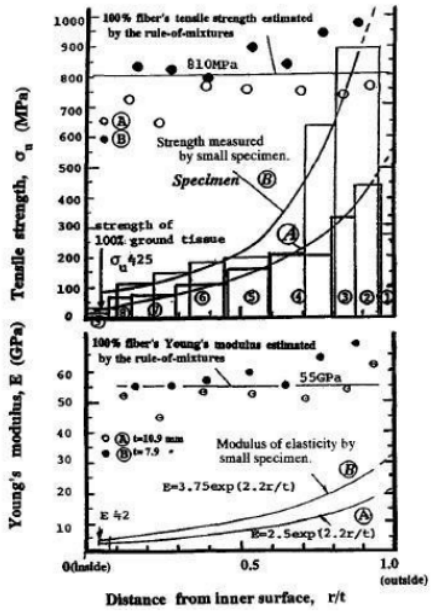
Gambar 2. Grafik prosentase kerapatan serat dan jarak dari permukaan bagian dalam bambu di lokasi yang berbeda

Sumber: Nogata, 1995

Verma dan Chariar juga melakukan penelitian serupa dan memperoleh hasil yang mendukung temuan Nogata dann Takashi. Verma dan Chariar mempelajari hubungan antara kerapatan serat dan kekuatan tekan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Mereka menunjukkan bahwa dengan bertambahnya jarak batang bambu dari tanah, maka kuat tekannya juga secara bertahap meningkat

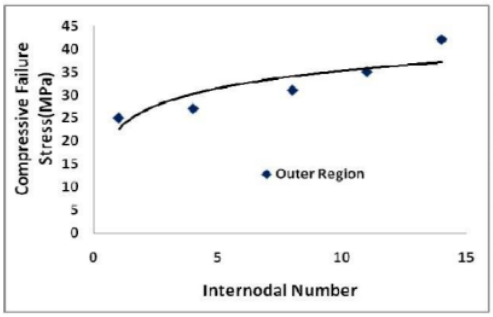
karena bertambahnya kerapatan serat. Hal ini juga memberi arti bahwa kuat tekan meningkat dari bagian dalam bambu ke bagian luar (Verma et al., 2012).

Menurut penelitian Fransiskur Xaverius Ndale, bambu kering memiliki sifat mekanik yang lebih baik dibandingkan dengan bambu basah. Selain itu bambu dengan dinding yanng lebih tebal secara umum memiliki sifat mekanik yang lebih baik. Menurut Ndale, jenis bambu yang berbeda memiliki sifat mekanik yang berbeda juga. Bambu memiliki sifat mekanik terbaik pada saat berumur antara 3 sampai 7 tahun. Bambu tua dan muda memiliki sifat mekanik yang lebih rendah (Ndale, 2013).



Gambar 3. Grafik kekuatan tarik dan jarak dari permukaan bagian dalam bambu pada lokasi yang berbeda.

Sumber: Nogata, 1995



Gambar 4. Grafik antara kekuatan tekan dan jarak batang bambu dari tanah.

Sumber: Verma, 2012

3.2 Sifat Tarik Bambu

Berbagai pengujian dan studi telah dilakukan oleh para peneliti terhadap sifat mekanik bambu, terutama pada sifat tarik dan tekannya. Sebagai contoh, sifat tarik beberapa jenis bambu telah dipelajari oleh beberapa peneliti seperti bambu moso (phylostays pubescens) , bambu batu (dendrocalamus strictus) dan lainnya. Namun, hasil yang diperoleh berbeda dari satu studi ke studi

lainnya karena pendekatan yang digunakan berbeda-beda. Bentuk spesimen, ukuran, jenis bambu, keberadaan simpul dan kondisi bambu yang digunakan berbeda-beda.

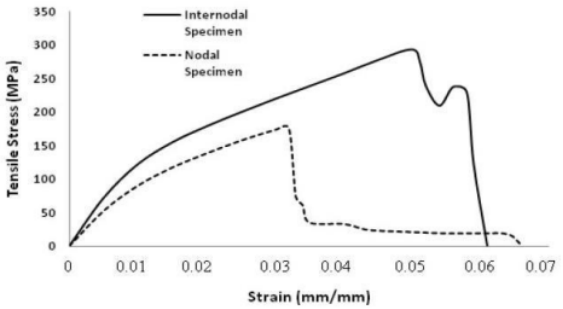
Dian, Jumari dan Murningsih melakukan percobaan untuk mengetahui sifat mekanik bambu. Jenis bambu yang digunakan tidak diketahui, namun disebutkan bahwa bambu kering digunakan (Setyo & Murningsih, 2014). Dimensi yang digunakan adalah 6 mm (T) x 12 mm (W) x 200 mm (L). Dari percobaan didapatkan kuat tarik dan kuat tekan bambu masing- masing adalah 193 Mpa dan 68,7 Mpa. Untuk kekuatan spesifik, kuat tarik bambu adalah 214,4 km2/s2, yaitu 4 kali lebih besar dari kuat tarik baja ringan yaitu 50,6 km2/s2 (Yap et al., 2017). Dari percobaan ini ditemukan juga bahwa modulus elastisitas spesifik bambu sebanding dengan plastik bertulang kaca searah (GRP) tetapi lebih rendah dari modulus elastisitas baja ringan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji tarik dan kompresi material konstruksi

Bahan	Modulus khusus (km2 /s2)	Kekuatan tarik khusus (km2/s2)	Kompresi khusus kekuatan (km2/s2)
Baja ringan	25316	50	-
Resin polimer	3636	36,4	90,9
GRP dengan WR dan CSM	4965	103,4	89,1
Unidirectional GRP	22944	250	166,7
Bambu	22889	214,4	75,96

Sumber: Setyo, 2017

Sukamta,dkk telah melakukan uji tarik dan uji tekan pada bambu moso. Untuk uji tekan, benda uji yang digunakan berbentuk silinder. Dari pengujian didapatkan hasil uji tarik bambu moso berkisar antara 115-128 Mpa dan modulus elastisitasnya berkisar 15 Gpa. Perlu dicatat bahwa sifat mekanik bambu menurun jika ada node (simpul)(Eksperimen et al., 2021). Simpul tersebut mempengaruhi sifat mekanik bambu. Faktanya, uji tarik yang dilakukan oleh Verma dan Chariar telah membuktikan hipotesis di atas. Dari Gambar 5, dapat dilihat bahwa spesimen internodal (tidak ada node/simpul di antara spesimen) memiliki tegangan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesimen nodal. Namun, kekuatan tarik untuk spesimen internodal yang diperoleh relatif lebih tinggi, sekitar 280 Mpa. Tegangan tekan akhir dari spesimen internoda yang diperoleh adalah sekitar 43Mpa. Verma dan Chariar menggunakan bambu hijau yang berumur empat tahun dan dimensi yang digunakan untuk benda uji tarik dan tekan yang masing- masingnya adalah 200 mm (L) x15 mm (W) x 1,5 mm (T) dan 120 mm (L) x 16 mm (W) x 1 mm (T).



Gambar 5. Hasil uji tarik untuk spesimen nodal dan internodal oleh Verma dan Chariar
Sumber: Verma, 2012

3.3 Sifat Tekan Bambu

Sifat tekan bambu dari berbagai spesies juga telah dipelajari oleh para peneliti. Misalnya sifat tekan beberapa jenis bambu yang telah dilakukan oleh peneliti adalah Kao Jue (*Bambusa pervariabilis*), Mao Jue (Phyllistachys pubescens), Bambusa bambos, Bambusa balcooa, Bambusa tulda, dsb. (Taylor et al., 2015). Yu dan Chung melakukan uji kompresi pada dua spesies bambu yaitu Bambusa

pervariabilis dan Phyllostachya pubescens. Batang bambu digunakan sebagai spesimen. Untuk Bambusa pervariabilis, rata-rata kuat tekan yang diperoleh adalah 103 Mpa sedangkan modulus tekan elastisitasnya yang diperoleh adalah 10,3 Gpa. Untuk Phyllostachya pubescens, kuat tekan rata-rata yang diperoleh adalah 134 Mpa sedangkan modulus tekan rata- rrata elastisitasnya yang diperoleh adalah 9,4 Gpa. Yu dan Chung telah menunjukkan bahwa sifat mekanik bambu lebih unggul dari kayu struktural pada umumnya (Suriani, 2017).

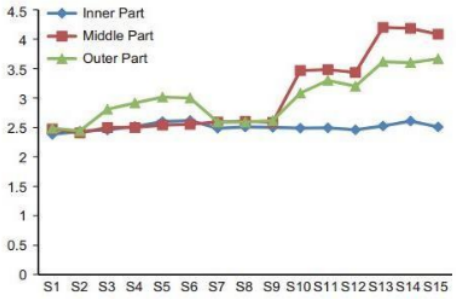
3.4 Kekuatan Dampak Bambu

Kekuatan tumbukan pada berbagai spesies bambu juga telah dipelajari dengan menggunakan metode yang berbeda, Ada 2 tipe utama dari uji dampak, yaitu: uji dampak Charpy dan uji dampak Izod. Dalam kedua tes, spesimen dipukul dengan pendulum berat terkontrol pada kecepatan yang ditentukan. Perbedaan diantara keduanya seperti yang dirangkum pada Tabel 4. Beberapa jenis bambu yang diteliti adakah Gigantochloa scortechinii, Bambu batu dan Bambusa Vulgaris Vittata.

Tabel 2. Perbedaan antara uji dampak *Izod & Charpy*

Jenis tes	Tes Dampak Izod	Tes Dampak Charpy
Posisi Spesimen Point of Strike	Vertikal Ujung atas spesimen	Horisontal Titik takik tetapi berlawanan arah
Arah tarik	Menghadapi striker yang diikat ke pendulum	Jauh dari striker
Jenis tarik	V-notch	V-notch dan U-notch
Jenis palu	Palu pertanian	Palu pin bola

Sumber: Atta, 2016



Gambar 6. Hasil uji dampak oleh Febri Anggih Setiawan

Sumber: Setiawan, 2018

Febri Anggih Setiawan telah melakukan uji tumbukkan charpy pada potongan bambu murni dan laminasi. Jenis bambu yang digunakan adalah bambu gigantochloa scortechinii (nama umum : bambu kapal). Tanaman bambu dipotong menjadi bagian-bagian serat strip dengan menggunakan golok dan gergaji tangan. Kemudian strip dipotong dengan ketebalan 1,5 mm, 2,0 mm, dan 2,5 mm. Tiga bagian tanaman bambu dipotong, yaitu bagian dalam, bagian tengah dan bagian luar. Potongan bambu tersebut kemudian dilakukan proses lay- up tangan. Sampel bambu laminasi dibuat dengan mencampurkan poliester tak jenuh dengan katalis metil etil keton peroksida dan kemudian mengoleskannya pada potongan bambu. Hasil yang diperoleh seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Febri menyatakan bahwa kekuatan impak spesimen bambu tergantung pada ketebalan serat bambu dan posisi bambu (Marchianti et al., 2017).

3.5 Ketangguhan Fraktur

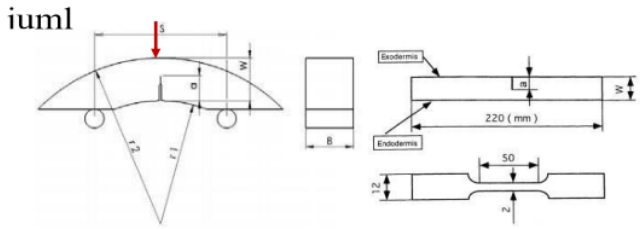
Ketangguhan fraktur adalah sifat yang menunjukkan jumlah tegangan yang dibutuhkan untuk menyebarkan retakan atau cacat. Ini menjelaskan seberapa jauh suatu material dapat

menahan fraktur pada retakan. Karena bambu digunakan di banyak struktur beban tinggi dan mudah rusak, penting untuk mengetahui sifat rekahannya (rekahan adalah kerusakan mekanik) untuk mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan. Sifat rekahan akan dibahas menjadi dua yaitu Mode I dan Mode II di bawah ini:

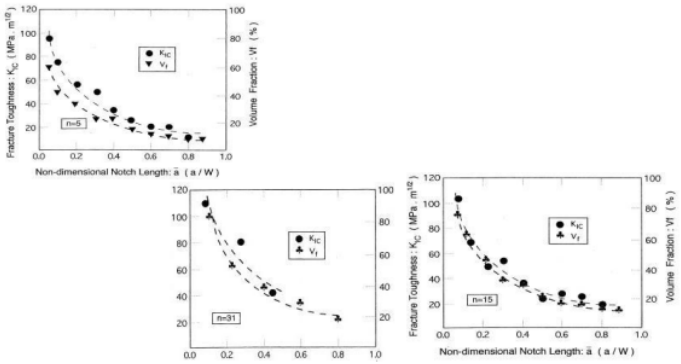
a. Sifat Fraktur Mode I

Pada rekahan Mode I, biidang retak normal ke arah pembebanan tarik yang terbesar. Adik,Teguh,Dwi,dsb telah melakukan uji patah Modus I pada batang bambu dari bambu Moso (Phyllastachys pubescens). Penelitian ini menggunakan metode uji ASTM E399 yang melibatkan benda uji lengkung busur. Sebuah cincin selebar 10 mm dibuat dari batang bambu untuk mendapatkan spesimen lengkung berbentuk lengkung seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 (a). Gaya diterapkan langsung di atas retakan seperti yang ditunjukkan oleh panah merah pada Gambar 7 (a). Dari grafik gaya vs perpindahan, sebuah ketangguhan retak memiliki rata-rata 31.2 Mpa diperoleh untuk spesimen bambu Moso (Bahanawan et al., 2017).

Ignasia M Sulastiningsih, Adi Santoso, Barly, Mohamad I Iskandar melakukan penelitian menyeluruh tentang sifat patah bambu Moso berumur 2 tahun. Pertama-tama, mereka telah melakukan uji patah tulang Mode I. Spesimen dari batang berbeda. Spesimen dibuat dari nomor batang (n = 5 (terdekat dengan akar), 15 dan 31 (terjauh dari akar)) menjadi bentuk tulang seperti tulang anjing dengan retakan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 (b). Gambar 8 menunjukkan bagaimana ketangguhan patah bambu bervariasi di seluruh ketebalannya pada berbagai batang.



Gambar 7. (a) Gaya lengkung bambu ; (b) Retakan pada bamboo
Sumber: Sulatiningsih, 2013



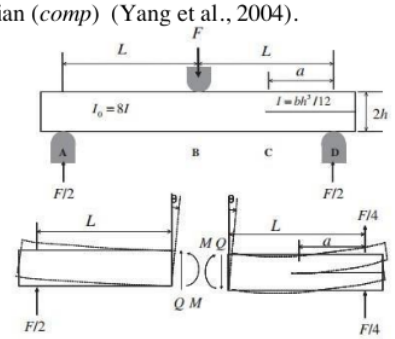
Gambar 8. Ketangguhan patah pada ketebalan bambu pada berbagai ketinggian
Sumber: Sulatiningsih, 2013

Dari hasil penelitian terlihat bahwa bagian terluar bambu memiliki ketangguhan patah tertinggi dan ketangguhan patah tersebut menurun ke arah permukaan bagian dalam (Sulastiningsih et al., 2013). Hal ini sesuai dengan fakta bahwa jumlah serat paling banyak terdapat di daerah terluar bambu dan semakin berkurang ke arah permukaan bagian dalam. Hal ini menguntungkan karena bagian luar bambu adalah tempat gaya eksternal terkena dan

kemungkinan besar akan terjadi patah. Selain itu, kita juga bisa melihat bahwa ketangguhan retak bambu semakin meningkat seiring dengan bertambahnya ketinggiannya.

b. Sifat Rekahan Mode II

Sifat-sifat rekahan Mode II melibatkan pembebanan geser dalam bidang, yang merupakan pergeseran dari satu permukaan retak terhadap yang lain pada bidangnya. Wang, dkk mempelajari ketangguhan rekahan interlaminar Mode II dari bambu Moso melalui spesimen End Notched Flexture (ENF) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Pengaturan ini akan menghasilkan geser dalam bidang pada retakan. Wang, dkk menggunakan tiga metode pengolahan data yang berbeda untuk mendapatkan ketangguhan retak bambu Moso, yaitu metode substitusi parameter percobaan (uji), metode teori balok Timoshenko (Timo) dan metode kalibrasi kesesuaian (*comp*) (Yang et al., 2004).



Gambar 9. Spesimen ENF dan sketsa analisis mekanika
Sumber: Wang, 2013

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian adalah 43 sampel dan rata-rata ketangguhan retak Mode II yang diperoleh adalah 1303,18 J / m2 1107,54 J / m2 dan 1216,06 J / m2, masing-masing dengan beberapa penyimpangan antar metode. Untuk ketiga metode tersebut, tinggi bambu memiliki efek minimal pada ketangguhan patah bambu. Wang, dkk mengklaim bahwa ketangguhan fraktur interlaminar Mode II dapat dianggap konstan.

4. Kesimpulan

Sifat mekanik bambu tergantung pada banyak faktor seperti jenis, umur, tanah, tinggi dan lain sebagainya. Hampir tidak mungkin untuk mempelajari sifat mekanik semua spesies bambu tetapi beberapa studi penting telah dibahas dalam artikel ini. Namun, pendekatan dan standar yang berbeda telah digunakan oleh peneliti sebelumnya dalam studi mereka, sehingga sulit untuk membandingkan satu penelitian dengan penelitian lainnya. Namun, hasil yang mereka peroleh memberi kita gambaran yang jelas tentang sifat mekanik dari spesies bambu tertentu. Sifat mekanik yang dibahas di sini adalah sifat tarik, sifat tekan, kekuatan impak dan ketangguhan retak. Ini adalah beberapa sifat mekanik yang sangat penting saat menggunakan bambu dalam penggunaannya di dalam sebuah bangunan. Sehingga dapat disimpulkan secara garis besar bahwa dari komparasi beberapa penelitian tersebut bambu rata-rata memiliki sifat mekanis yang sejenis.

Melihat dari kesimpulan yang sudah didapat, diharapkan arah untuk penelitian selanjutnya lebih menganalisa perilaku bambu dalam kaitannya dengan material komposit lainnya. Sehingga bambu dapat memiliki umur yang lebih panjang untuk digunakan dalam konstruksi bangunan gedung.

Referensi

Artiningsih, N. K. A. (2012). Pemanfaatan Bambu Pada Konstruksi Bangunan Berdampak Positip Bagi Lingkungan. Metana 8:1-9. doi: 10.14710/metana.v8i01.5117

Atta,T."Difference between Izod and Charpy Test." Green Mechanic (2016). Retrieved from http://www.greenmechanic.com/2014/04/difference-between-izod-and-charpy. html.

Baja, T. T. (2017). *2), 3)*. 1465–1472.

Bornoma, A. H., Faruq, M., & Samuel, M. (2016). Properties and Classifications of Bamboo for Construction of Buildings. *©Journal of Applied Sciences & Environmental Sustainability*, *2*(4), 105–114. https://www.researchgate.net/publication/329877380_Properties_and_Classifications_of_Bamboo_for_Construction_of_Buildings

Bahanawan, A., Darmawan, T., Pramasari, D. A., Amin, Y., Adi, D. S., Lestari, E., Sudarmanto, Akbar, F., Subyakto, & Dwianto, W. (2017). Kajian Sifat Mekanik Spesies Bambu Langka Betung Hitam (Dendrocalamus asper Black). Prosiding Seminar Lignoselulosa 2017, September, 22–29.

Budiman, A., & Sugiman. (2016). Karakteristik Sifat Mekanik Komposit Serat Bambu Resin. 6(1). Eksperimen, S., Lentur, P., Bambu, P., Dengan, L., & Petung, B. (2021). : Artikel Teknik Sipil. 7(1), 19–30.

Marchianti, A., Nurus S.E., & Diniyah, N. et al. (2017). Digital Repository Universitas Jember Digital Repository Universitas Jember. Efektifitas Penyuluhan Gizi Pada Kelompok 1000 HPK Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Sikap Kesadaran Gizi, 3(3), 96–104.

Ndale, F. X. (2013). Sifat Fisik Dan Mekanik Bambu Sebagai Bahan Konstruksi. Artikel Teknik Universitas Flores, 7(2), 22–31.

Nogata, F., & Takahashi, H. (1995). Intelligent functionally graded material: Bamboo. Composites Engineering, 5(7), 743–751. https://doi.org/10.1016/0961-9526(95)00037-N

Setyo, D., & Murningsih, D. (2014). Keanekaragaman Jenis Dan Pemanfaatan Bambu Di Desa Lopait Kabupaten Semarang Jawa Tengah (Species Diversity and Utility of Bamboo At Lopait Village Semarang Regency Central of Java). Artikel Biologi, 3(2), 71–79.

Sulastiningsih, I. M., Santoso, A., Barly, B., & Iskandar, M. I. (2013). Karakteristik papan bambu lamina direkat dengan tanin resorsinol formaldehida. Artikel Ilmu DanTeknologi Kayu Tropis, 11(1), 62–72.

Suriani, E. (2017). Bambu Sebagai Alternatif Penerapan Material Ekologis: Potensi dan Tantangannya. EMARA: Indonesian Journal of Architecture, 3(1), 33–42. https://doi.org/10.29080/emara.2017.3.1.33-42

Taylor, D., Kinane, B., Sweeney, C., Sweetnam, D., O'Reilly, P., & Duan, K. (2015). The biomechanics of bamboo: investigating the role of the nodes. Wood Science and Technology, 49(2), 345–357. https://doi.org/10.1007/s00226-014-0694-4

Verma, C., Chariar, V., Purohit, R., building, C., Delhi, N., & Delhi, I. (2012). Tensile Strength Analysis of Bamboo and Layered Laminate Bamboo composites. International Journal of Engineering Research and Applications Www.Ijera.Com, 2(2), 1252–1264. http://web.iitd.ac.in/~chariarv/TensileStrength.pdf.

Wang, Fuli, Zhuoping Shao, and Yijun Wu. (2013) "Mode II interlaminar fracture properties of Moso bamboo." Composites Part B: Engineering 44, no. 1: 242-247

Wonlele, T., Dewi, S. M., & Nurlina, S. (2013). Penerapan Bambu Sebagai Tulangan Dalam Struktur Rangka Batang Beton Bertulang. Artikel Rekayasa Sipil, 7(1), 1–12. http://rekayasasipil.ub.ac.id/index.php/rs/article/vi ewFile/229/225

Yang, Y. M., Wang, K. L., Pei, S. J., & Hao, J. M. (2004). Bamboo diversity and traditional uses in Yunnan, China. Mountain Research and Development, 24(2), 157–165. https://doi.org/10.1659/0276-4741(2004)024[0157:bdatui]2.0.co;2

Yap, C., Ming, T., Jye, W. K., Ahmad, H., & Ahmad, I. (2017). Akademia Baru Mechanical properties of bamboo and bamboo composites : A Review Akademia Baru. 1(1), 7–26.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Sifat Mekanik Bambu Sebagai Bahan Konstruksi

ORIGINALITY REPORT

4%	4%	0%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.utm.my Internet Source	4%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 2%
Exclude bibliography	On		