

KUAT TARIK TALI BERBAHAN DASAR SERAT BATANG PISANG

Eko Nugroho Yuliono¹, Agus Yulianto^{2,*} dan Mahardika Prasetya Aji²

¹SMA Negeri 1 Larangan, Jalan Raya Barat Sitanggal Brebes

²Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Semarang

Jalan Raya Sekaran Gunungpati Semarang

*email : yulianto566@gmail.com

Abstrak

Tali berbahan dasar serat batang pisang telah dihasilkan dengan proses pemintalan serat. Serat-serat batang pisang diuntai membentuk benang dan setiap benang yang dihasilkan diuntai membentuk tali. Jumlah n serat benang divariasikan untuk membentuk diameter tali yang berbeda. Diameter tali dari serat batang pisang yang telah dihasilkan yaitu ukuran 7 mm, 10 mm, 13 mm, 17 mm dan 20 mm. Hasil pengukuran kuat tarik diperoleh tegangan maksimum untuk tiap tali yaitu 12,9 MPa, 14 MPa, 9,8 MPa, 7,5 MPa dan 5,7 MPa. Variasi bahan dasar tali berupa serat batang pisang yang kering dan basah tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap kuat tarik tali dimana distribusi nilai kuat tarik tali memiliki nilai yang sebanding. Tegangan maksimum tali menurun dengan semakin besarnya diameter tali. Hal ini diperkirakan tali dengan diameter yang lebih besar ini memiliki susunan serat benang yang kurang rapat. Untuk membentuk tali dengan diameter yang lebih besar diperlukan gaya yang lebih besar untuk proses menguntai hingga dihasilkan tali yang rapat dan kuat. Susunan yang kurang rapat diantara serat benang dari batang pisang menyebabkan gaya yang diberikan seolah-olah hanya dibekerja pada setiap satuan serat benang bukan serat benang dalam satu kesatuan yang utuh. Tegangan maksimum tali dari serat batang pisang pada diameter 10 mm yaitu pada orde 14 MPa. hingga 16 MPa. Dengan tegangan maksimum yang cukup tinggi, tali berbahan dasar serat batang pisang memiliki potensi yang tinggi sebagai produk yang memiliki nilai guna tinggi.

Kata kunci : serat, pisang, kuat tarik, tali

PENDAHULUAN

Tanaman pisang merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis. Indonesia menjadi salah satu negara di daerah tropis yang memiliki keragaman jenis tanaman pisang. Tanaman ini termasuk dalam jenis *annual crops*, yaitu kelompok tanaman yang siklus hidupnya hanya semusim atau sekali berbuah (Goenaga dkk, 2000).

Buah dari tanaman pisang memiliki kandungan vitamin A, B dan unsur karbohidrat yang tinggi (Wall, 2006). Besarnya manfaat dan nilai guna dari buah pisang ini sehingga permintaan serta tingkat konsumsi di masyarakat sangat tinggi. Selain buahnya, daun menjadi bagian tanaman pisang yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat. Namun dari keseluruhan sebuah tanaman pisang, batang tanaman menjadi bagian yang belum dimanfaatkan dengan baik. Batang tanaman pisang yang tidak terpakai menjadi

sampah dan hingga kini belum terdapat penanganan dan teknologi sederhana yang digunakan untuk mendaur ulang bahan ini.

Batang tanaman pisang memiliki susunan yang berlapis dari bagian muda di dalam hingga bagian yang tua di bagian luar. Disamping berlapis, batang tanaman pisang memiliki susunan serat-serat yang halus. Serat dapat diperoleh dari batang tanaman pisang yang telah tua atau batang dengan kandungan air yang sangat rendah maka serat-serat tersebut dapat teramati dengan baik dan mudah dipisahkan. lainnya.

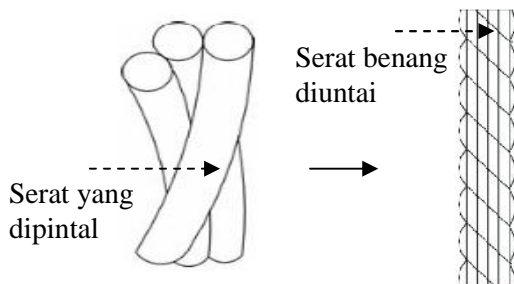
Serat-serat pada batang tanaman pisang berpotensi dimanfaatkan untuk bahan dasar tali. Tali digunakan untuk membuat simpul atau ikatan. Pada umumnya, tali terbuat dari bahan plastik, kain bekas, atau bahan sintesis lain. Namun, tali dari bahan serat alam telah dihasilkan pula dihasilkan seperti serat bambu, kelapa dan ijuk.

Pemanfaatan serat batang pisang untuk tali dikaji dalam artikel ini. Parameter yang diukur berupa kuat tarik tali dengan bahan serat batang pisang dengan beragam diameter tali.

METODE

Bahan dasar tali berupa serat batang pisang dipisahkan satu sama lain dengan proses menyisir. Serat yang telah dihasilkan kemudian disaring untuk memisahkan serat dan pengotor kemudian serat-serat dipotong dengan panjang yang sama. Serat halus yang dihasilkan dipintal menjadi satu benang. Kemudian benang-benang dipintal menjadi satu untuk menjadi sebuah untaian tali, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Banyaknya benang untuk membuat satu untaian menentukan besarnya diameter tali. Parameter diameter tali ini divariasikan dan kuat tarik tali akan diukur untuk tiap diameter tali. Disamping itu, bahan dasar tali divariasikan dari serat batang pisang kering dan basah kemudian akan diukur kuat tariknya.



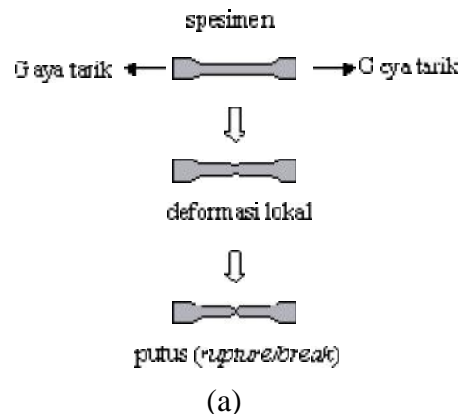
Gambar 1. Desain tali dari serat batang pisang

Kuat tarik tali dari serat batang pisang diuji sesuai standar ASTM E8 Amerika dan JIS 2241 Jepang, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat uji tarik.

Bahan ditarik dengan alat uji tarik (*tensile test*) sampai putus sehingga diperoleh rentang profil tarikan yang lengkap berupa grafik hubungan antara gaya tarikan dengan perubahan panjang, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. (a). Skema deformasi bahan dan (b). Kurva gaya tarik terhadap pertambahan panjang bahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

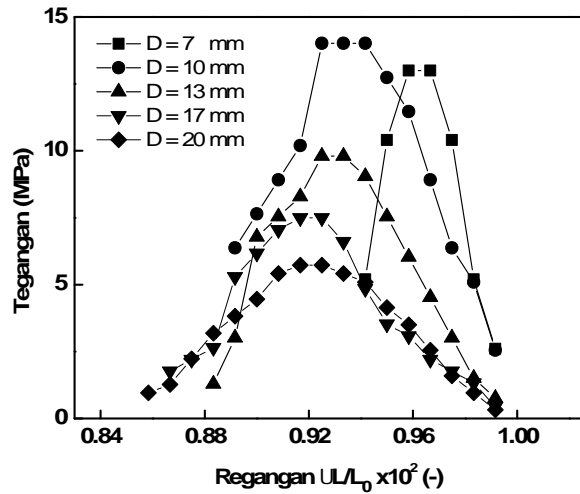
Tali dari serat batang pisang diperoleh dengan pemintalan serat-serat yang diuntai membentuk benang dan kemudian diuntai membentuk tali seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Diameter tali dapat divariasikan dengan menambakan jumlah n serat benang kemudian diuntai menjadi satu kesatuan. Tali dari serat batang pisang yang dihasilkan memiliki diameter 7 mm, 10 mm, 13 mm, 17 mm dan 20 mm.



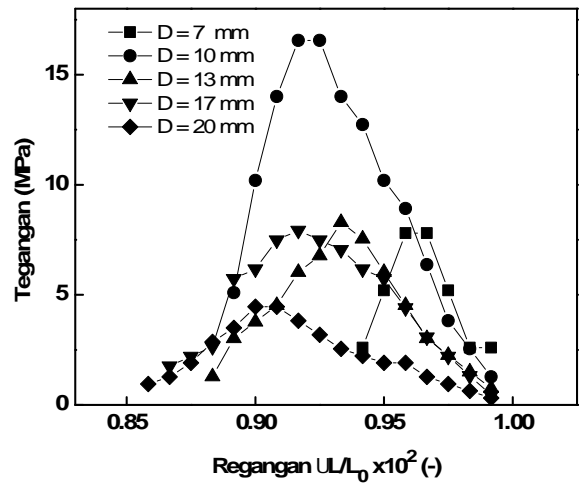
Gambar 4. Tali dari serat batang pisang

Distribusi nilai regangan dan tegangan tali dari serat batang pisang ditunjukkan pada Gambar 5. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tali dengan variasi diameter 7 mm, 10 mm, 13 mm, 17 mm dan 20 mm memiliki ambang tegangan maksimum yang berbeda untuk menahan beban.

Tali dengan diameter yang kecil memiliki ambang tegangan maksimum yang lebih tinggi untuk menahan beban hingga mencapai kondisi putus. Ambang tegangan maksimum tali menurun dengan diameter tali yang semakin besar.



(a)

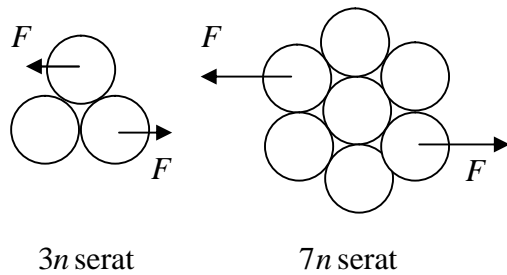


(b)

Gambar 5. Distribusi nilai regangan-tegangan tali dari serat (a). kering dan (b). basah

Hasil pengukuran kuat tarik tali dari serat kering dan basah memiliki kesesuaian perilaku dimana tali dengan diameter tali yang kecil memiliki ambang tegangan maksimum yang lebih tinggi. Pada Gambar 5, tali dari serat batang pisang memiliki tegangan maksimum yang tinggi pada tali dengan diameter 10 mm. Namun tali dengan diameter yang lebih besar, tegangan maksimum teramati menurun.

Tali dengan diameter yang lebih besar akan memiliki sifat kekakuan yang lebih tinggi karena tidak terdapatnya ruang pada tetangga terdekat untuk setiap serat benang yang dibentuk. Kondisi ini dapat diilustrasikan pada Gambar 6.



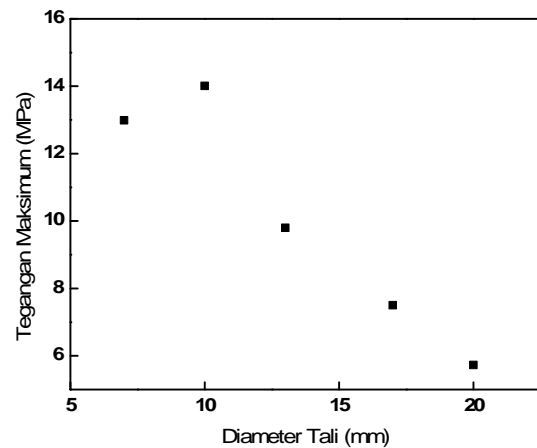
Gambar 6. Ilustrasi kekakuan tali

Pada Gambar 6 di atas teramati bahwa dengan n serat yang semakin banyak maka dibutuhkan gaya yang lebih besar untuk memuntir tali. Dengan demikian kuat tarik tali dari serat batang pisang ditentukan pula oleh jumlah n serat benang penyusun tali (Liu dkk, 2012).

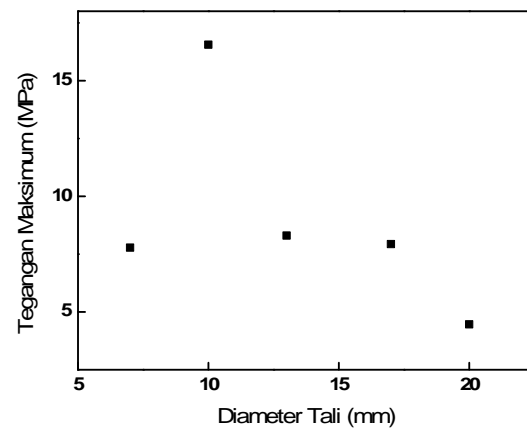
Distribusi tegangan maksimum tali dari serat batang pisang ditunjukkan pada Gambar 7. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kondisi serat batang pisang yang kering dan basah tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap kuat tarik tali dimana distribusi nilai kuat tarik tali dari variasi bahan dasar ini memiliki nilai yang sebanding.

Tegangan maksimum yang menurun dengan kenaikan diameter tali diperkirakan akibat tali dengan diameter besar ini memiliki susunan serat benang yang kurang rapat. Untuk membentuk tali dengan diameter yang lebih besar diperlukan gaya yang lebih besar untuk menguntai hingga dihasilkan tali yang rapat dan kuat.

Susunan yang kurang rapat diantara serat benang dari batang pisang menyebabkan gaya yang diberikan seolah-olah hanya dibekerja pada setiap satuan serat benang bukan serat benang dalam satu kesatuan yang utuh (Butylina dkk, 2011; Ayrilmis dkk, 2011; Maulida, 2006).



(a)



(b)

Gambar 7. Distribusi nilai tegangan maksimum untuk tali dari serat batang pisang (a). kering dan (b). basah

SIMPULAN

Tali berbahan dasar serat batang pisang telah dihasilkan dengan menguntai setiap serat-serat batang pisang. Jumlah penyusun n serat benang akan menentukan diameter tali dihasilkan. Hasil pengukuran kuat tarik menunjukkan bahwa tegangan maksimum tali menurun dengan meningkatnya diameter tali.

Tegangan maksimum tali dari serat batang pisang pada diameter 10 mm yaitu pada orde 14 MPa. hingga 16 MPa. Dengan tegangan maksimum yang cukup tinggi, tali berbahan dasar serat batang pisang memiliki potensi yang tinggi sebagai produk yang memiliki nilai guna tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayrimis, N., Jarusombuti, S., Fueangvivat, V., Bauchongkol, P., dan White, R.H., 2011, Coir Fiber Reinforced Polypropylene Composite Panel for Automotive Interior Application, *Fiber and Polymers*. 12(7) : 919-926.
- Butylina, S., Martikka, O., dan Karki, T., 2011, Properties of Wood Fibre-Polypropylene Composites: Effect of Wood Fibre Source, *Appl Compos Mater* 18 hal. 101–111.
- Goenaga, R., dan Irizarry, H., 2000, Yield and Quality of Banana Irrigated with Fractions of Class A Pan Evaporation on an Oxisol, *Agronomy Journal* 92(5) hal. 1008-1012.
- Liu, D., Song, J., Anderson, D.P., Chang, P.R. dan Hua, Y, 2012, Bamboo fiber and its reinforced composites: structure and properties, *Cellulose* 19 hal. 1449-1480.
- Maulida, 2006, Perbandingan Kekuatan Tarik Komposit Polipropilena dengan Pengisi Serat Pandan dan Serat Batang Pisang, *Jurnal Teknologi Proses* 5(2) hal. 148-150.
- Wall, M.M., 2006, Ascorbic acid, vitamin A, and mineral composition of banana (*Musa sp.*) and papaya (*Carica papaya*) cultivars grown in Hawaii, *Journal of Food Composition and Analysis* 19(5) hal. 434–445.