

PENGARUH PANJANG SERAT TERHADAP KEAUSAN, KEKUATAN TARIK DAN *IMPACT* KOMPOSIT SERAT PELEPAH PISANG BERMATRIKS *POLYESTER*

Syaiful Anwar Sani , Pramuko Ilmu Purboputro*, Ngafwan

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
JL. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Sukoharjo

*e-mail: pramukoip@ymail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh antara panjang serat pelepah pisang 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm terhadap keausan, kekuatan tarik dan impact komposit serat pelepah pisang dengan matrik polyester. Selain itu untuk meneliti jenis-jenis patahan yang terjadi pada pengujian impact dan tarik.

Pada penelitian ini serat yang digunakan adalah serat pelepah pisang kepok dengan fraksi volume 50%, panjang serat 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm. Proses pembuatan spesimen menggunakan pressmold. Jenis matrik yang digunakan adalah polyester BQTN 157, 1% hardener. Cetakan spesimen menggunakan kaca. Standart acuan untuk pembuatan dan pengujian spesimen yang digunakan yaitu ASTM D 256 untuk pengujian impact dan ASTM D 638-03 type I untuk pengujian tarik, serta untuk pengujian keausan menggunakan metode "Ogoshi High Speed Universal Wear Testing Machine" (type OAT-U).

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbandingan panjang serat tidak begitu berpengaruh terhadap kekuatan impact. Spesimen dengan serat yang semakin panjang akan semakin tahan lama dalam menahan beban tarik karena serat yang panjang mempunyai struktur yang lebih sempurna yang terpasang sepanjang sumbu serat dan cacat internal pada serat lebih sedikit daripada material serat yang pendek. Semakin panjang serat maka tingkat keausannya semakin tinggi. Sedangkan serat yang pendek memiliki kerapatan dan kemampuan yang lebih dalam meredam gesekan dibandingkan serat yang panjang sehingga tingkat keausannya relatif rendah. Sehingga serat yang lebih pendek baik digunakan sebagai bahan kanvas rem. Jenis patahan yang terjadi adalah pull out fiber pada spesimen uji impact dan patah getas pada spesimen uji tarik.

Kata kunci : *impact, tarik, keausan, serat pelepah pisang.*

LATAR BELAKANG

Penggunaan dan pemanfaatan material komposit sekarang ini semakin berkembang. Seiring dengan meningkatnya penggunaan bahan tersebut mulai dari yang sederhana, seperti alat-alat rumah tangga, sampai sektor industri, baik industri skala kecil maupun industri skala besar. Hal ini dikarenakan komposit mempunyai keunggulan tersendiri

dibandingkan dengan bahan teknik alternatif lain.

Keuntungan dari material komposit yang utama adalah kekakuan dan kekuatan dapat dikombinasikan dengan keringanan serta kita dapat menyatukan berbagai macam properti dari material berbeda menjadi struktur yang diinginkan. Dengan memilih suatu kombinasi yang tepat antara penguat

(*reinforcement*) dan *material matrik*, kita dapat menghasilkan sebuah material dengan properti baru yang cocok untuk struktur tertentu atau tujuan tertentu.

Berbagai penelitian terus dilakukan untuk menyempurnakan komposit, salah satunya komposit dengan bahan alami / *natural composite (NACO)* yang merupakan salah satu material alternatif yang memiliki peluang untuk menggantikan penggunaan bahan logam dan sintetis. Di Indonesia teknologi komposit seharusnya dapat kian berkembang mengingat Indonesia memiliki serat alam penguat komposit yang sangat berlimpah.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan serat pelepah pisang yang mungkin selama ini kurang dapat dimanfaatkan untuk menjadi suatu produk dengan manfaat maksimal dan nilai jual lebih tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data tentang kemampuan fisis dan mekanis berupa kekuatan tarik dan *impact* dari komposit berbahan serat pelepah pisang. Serta pengaruhnya terhadap keausan. Yang nantinya di harapkan dari penelitian ini akan dapat diterapkan untuk menghasilkan suatu bahan kanvas rem.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh antara panjang serat pelepah pisang 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm terhadap kekuatan *impact*.
2. Mengetahui pengaruh antara panjang serat pelepah pisang 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm terhadap kekuatan tarik.
3. Mengetahui pengaruh antara panjang serat pelepah pisang 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm komposit serat pelepah pisang dengan matrik polyester terhadap keausan.
4. Meneliti jenis-jenis patahan yang terjadi.

TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memunculkan penemuan-penemuan baru di berbagai bidang. Dunia teknik merupakan salah satu bidang yang

menunjukkan perkembangan yang sangat pesat. Terobosan-terobosan baru senantiasa dilakukan dalam rangka mencapai suatu hasil yang dapat bermanfaat bagi umat manusia. Komposit merupakan salah satu jenis material di dalam dunia teknik yang dibuat dengan penggabungan dua macam bahan yang mempunyai sifat berbeda menjadi satu material baru dengan sifat yang berbeda pula (Arif 2006).

Pertambahan kendaraan bermotor roda 2 dan roda 4 saat ini meningkat pesat sejalan laju pertumbuhan ekonomi masyarakat. Komponen kendaraan yaitu kanvas rem sangat perlu mendapat perhatian yang lebih oleh pemegang kebijakan (pemerintah) dalam upaya melindungi konsumen dan mengurangi persentase penyebab kecelakaan di jalan raya.

Kanvas rem non asbestos pada temperatur pengereman bisa mencapai 400°C sedang asbestos hanya mampu bertahan pada temperatur 200°C akibatnya akan terjadi *fading* atau gejala dimana fraksi gesek akan turun dan menyebabkan rem blong. Pernah kita menggesekkan jari di atas kaca yang basah? Oleh sebab itu dengan tenaga sebesar apapun tidak akan mampu menghentikan kendaraan bila terjadi *fading* (Arif TW,2007).

Standar Nasional Indonesia (SNI) kanvas rem sudah dibuat sejak tahun 1987 namun beberapa parameter serta spesifikasinya perlu ditinjau atau dikaji ulang sesuai perkembangan dan mengacu kepada standar Internasional atau pola perkembangan teknologi otomotif yang modern saat ini. Penggunaan bahan baku bukan asbes yang bersifat lebih ramah lingkungan, memiliki daya cengkram kuat pada suhu pengereman di atas 300°C dan faktor keamanan yang lebih baik. Pertimbangan kanvas rem berjenis non asbestos yang lebih menguntungkan berbagai faktor maka saatnya mulai dikembangkan dan disosialisasikan untuk mengurangi pemakaian bahan berbasis asbestos yang lebih banyak berdampak negatif bagi pemakai serta tidak ramah lingkungan (Wawan K.H dan Arief T. W, 2007).

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

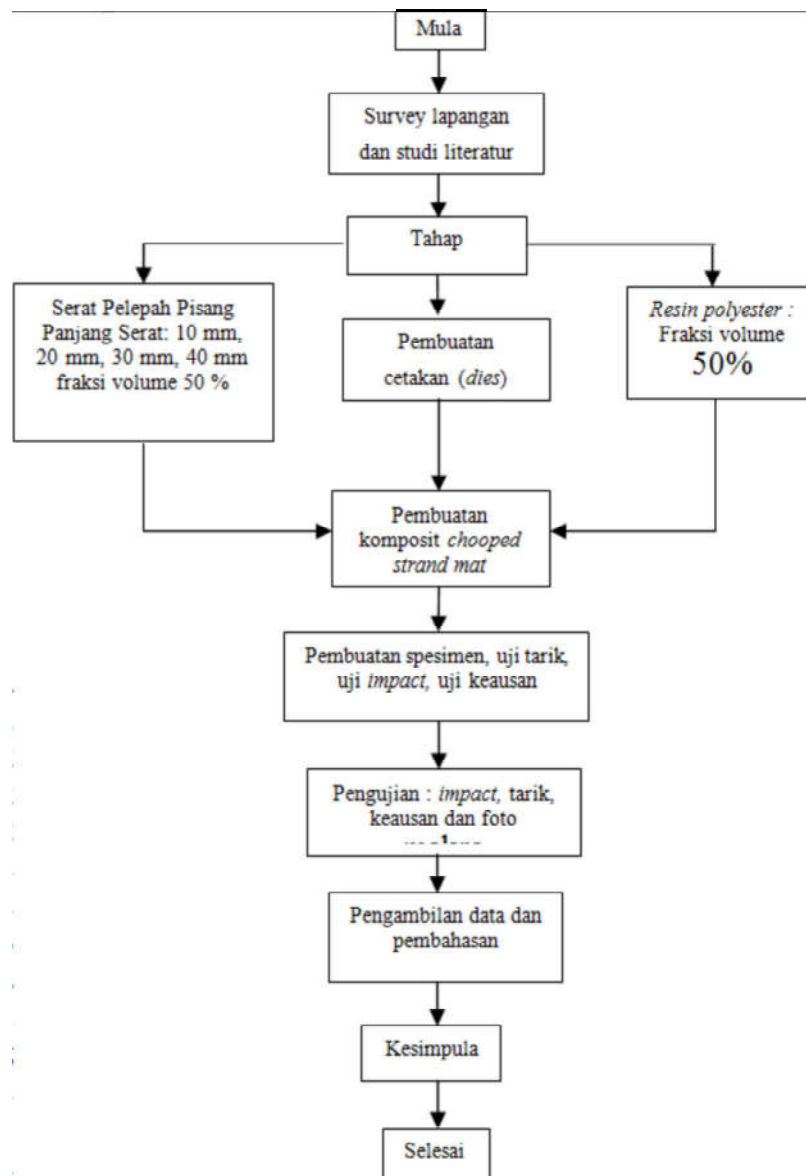
a) Serat pelepah pisang

Pelepah pisang diambil dari pohonnya kemudian dibelah menjadi dua bagian, setelah itu bagian dalam pelepah dikeruk menggunakan pisau dan sepotong balok kayu kecil sampai tipis dan menyisakan kulit luar dari pelepah tersebut. Setelah itu pelepah yang telah tipis tersebut yang masih dalam keadaan basah disisir secara terus menerus dengan arah yang sama menggunakan sisir

kecil. Hal ini dimaksudkan agar serat dari pelepah pisang itu dapat diperoleh dengan ukuran yang kecil dan tipis- tipis.

Setelah itu serat di cuci agar kotoran dan getahnya hilang, kemudian serat dijemur di bawah sinar matahari sampai benar- benar kering. Proses penjemurannya sendiri bisa memakan waktu 2 sampai 3 hari atau lebih tergantung kondisi panas yang ada. Setelah kering serat disisir kembali agar lurus dan tidak kusut. Proses selanjutnya adalah pemotongan serat dengan panjang 10 mm, 20 mm, 30 mm, dan 40 mm.

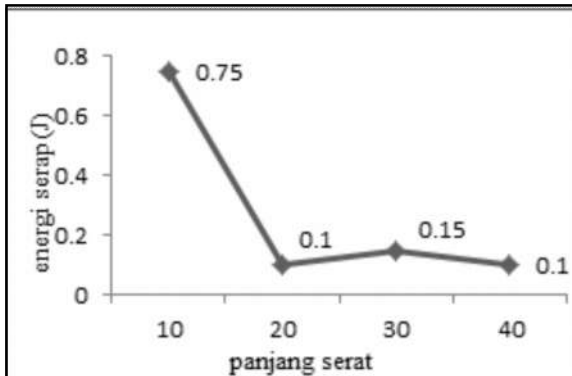
Rancangan penelitian



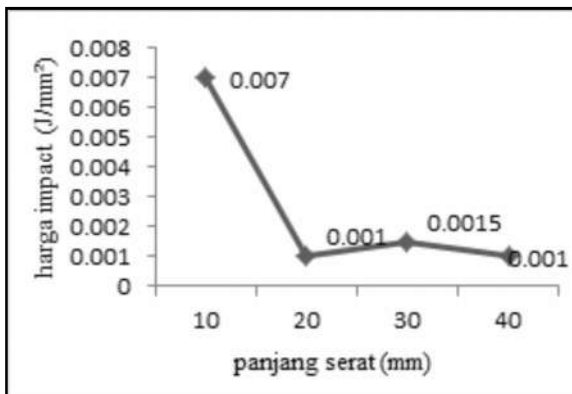
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN
Hasil Penelitian dan analisis sampel

Hasil pengujian impact

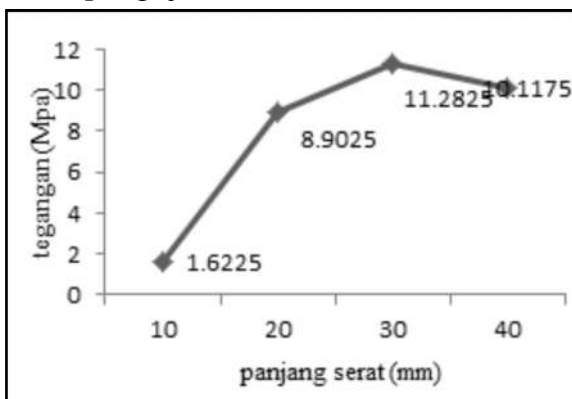


Gambar 2. Grafik hubungan panjang serat vs energi serap.

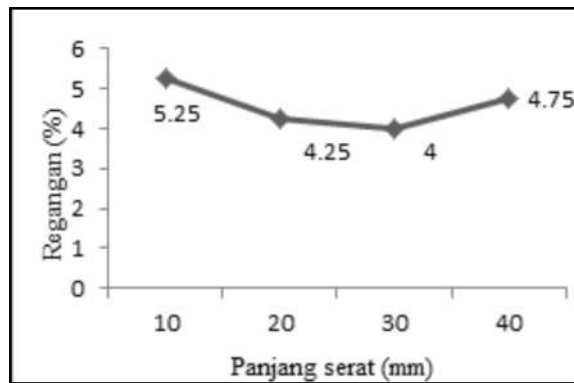


Gambar 3. Grafik hubungan panjang serat harga impact

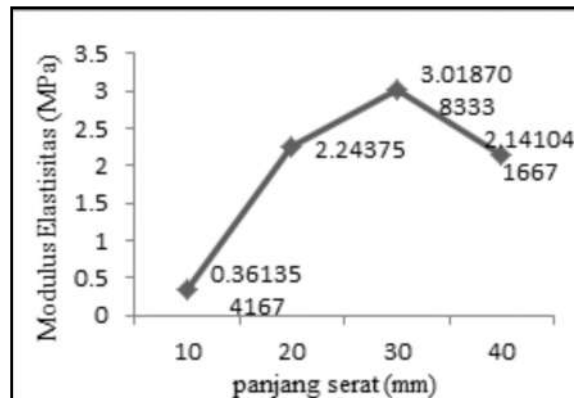
Hasil pengujian tarik



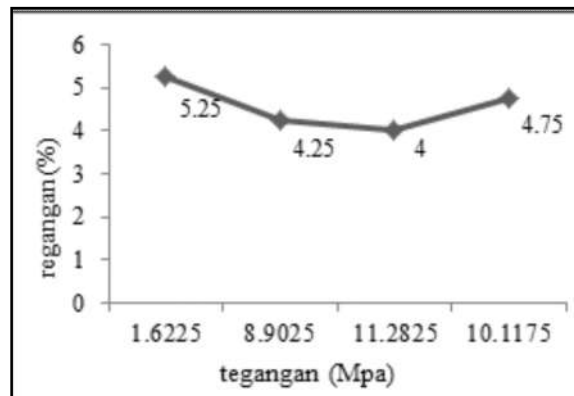
Gambar 4. Grafik hubungan panjang serat vs tegangan.



Gambar 5. Grafik hubungan panjang serat



Gambar 6. Grafik hubungan panjang serat vs modulus elastisitas



Gambar 7. Grafik hubungan tegangan vs regangan

KESIMPULAN

- a) Perbandingan panjang serat tidak begitu berpengaruh terhadap kekuatan impact, kecenderungannya adalah tidak stabilnya energi serap dan harga impact yang didapat, hal ini disebabkan karena bentuk serat yang digunakan adalah serat acak yang ternyata tidak dapat

- menahan sebagian besar gaya yang bekerja pada material komposit selain itu bahan matriks tidak kuat mengikat serat, melindungi dan meneruskan gaya antar serat. Sehingga dapat disimpulkan material komposit dengan variasi panjang serat 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm, bersifat sangat getas sehingga tidak dapat menerima beban kejut (impact) dengan baik.
- b) Variasi panjang serat cukup berpengaruh terhadap kekuatan tarik spesimen uji. Spesimen dengan serat yang semakin panjang akan semakin tahan lama dalam menahan beban tarik karena serat yang panjang mempunyai struktur yang lebih sempurna yang terpasang sepanjang sumbu serat dan cacat internal pada serat lebih sedikit daripada material serat yang pendek.
- c) Panjang serat berpengaruh terhadap tingkat keausan, dimana semakin panjang serat maka tingkat keausannya semakin tinggi. Sedangkan serat yang pendek memiliki kerapatan dan kemampuan yang lebih dalam meredam gesekan dibandingkan serat yang panjang sehingga tingkat keausannya relatif rendah. Dengan demikian komposit untuk membuat kanvas rem seratnya harus pendek, lebih baik lagi jika seratnya berbentuk serbuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Annual Book of Standards, 2002, ASTM D 638-02, “*Standard Test Method For Tensile Properties of Plastic*”, ASTM.
- Annual Book of Standards, 2000, ASTM D 256-00, “*Standard Test Method For Determining The Izod Impact Resistance Of Plastics*”, ASTM.
- Anonim, 1999 “*Otomotif Mesin Industri*” Otomega SMK., Jakarta Hal 148.
- Anonim., *Instruction Manual Ogoshi High Speed Universal wear Testing Machine (type OAT-U)*, Tokyo testing machine MFG.CO.LTD.
- Diharjo K., Triyono T. 1999. *Buku Pegangan Kuliah Material Teknik*, UNS, Surakarta.
- Gibson, Ronald F. 1994. “*Principles Of Composite Material Mechanics*”. New York : Mc Graw Hill, Inc.
- Jones, 1975 “*Mechanics of composite material*” 2nd edition, Taylor & Francis. inc. 325 chesnut street philadelphia, PA 19106.
- Kurniasari, H.D., 2008 “*Solidifikasi Limbah Alumina Dan Sand Blasting PT. Pertamina UP IV Cilacap Sebagai Campuran Bahan Pembuat Keramik*” skripsi S-1, Teknik lingkungan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.
- Waskito, T.A., Haroen, W.A., 2007 “*Peningkatan Standar Kanvas Rem Kendaraan Berbahan Baku Asbestos Dan Non Asbestos (Selulose) Untuk Keamanan*” diakses tanggal 10 maret 2009 dari litbang. <http://www.litbang.co.id/science/journal/2874847>.
- Wicaksono, jamasri, yudiono, H. 2006, “*Karakterisasi Kekuatan Bending Komposit Berpenguat Kombinasi Serat Kenaf Acak Dan Anyam*” skripsi. Teknik mesin., Universitas Negeri Semarang, Semarang.