

**Bidang: Teknik Mesin, Material dan Energi
Permesinan**

Topik: Analisis Struktur & Material

PENGARUH PENGGUNAAN SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SEBAGAI PENGUAT TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT

**Sabdha Purna Yudha^{1*}, Rifaldy Ramadhan Latief², Ismayati Sutina Azis³
Program Studi Teknik Manufaktur Industri Agro, Politeknik ATI Makassar
sabdha@atim.ac.id ^{1*}**

ABSTRAK

Komposit dengan penguat serat atau Fiber- Reinforced Polymer (FRP) menunjukkan kinerja mekanik yang handal dimana sifat mekanik seperti ketahanan terhadap korosi, kekuatan tinggi, dan rasio modulus terhadap berat dan tingkat ketahanan kelelahan yang tinggi. Serat dari hasil penguraian tandan kelapa sawit (TKKS) dapat dijadikan bahan alternatif sebagai serat penguat pada material komposit, karena selain jumlahnya yang melimpah juga memiliki struktur yang baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan serat TKKS pada komposit berpengaruh terhadap kekuatan mekanik komposit dimana dihasilkan kekuatan tarik sebesar 0,0157 Kgf/mm² dengan nilai regangan yang didapat sebesar 3,03%. Hal ini menunjukkan bahwa serat TKKS layak digunakan sebagai serat penguat pada komposit dengan matriks resin epoxy.

Kata kunci : Serat alam, komposit, sifat mekanik.

ABSTRACT

Fiber reinforced polymer (FRP) has showed good mechanical properties such as corrosion resistance, high strength, and modulus to weight ratio and good level of fatigue resistance. The fiber from empty oil palm fruit bunches (TKKS) as alternative material can be used as reinforced fiber in composite materials, because apart from being abundant in quantity, it also has a good structure. The results of this research show that the use of TKKS fiber in composites has an effect on the mechanical strength of the composite, resulting in a tensile strength of 0.0157 Kgf/mm² with elongation of 3.03%. This shows that TKKS fiber is suitable for use as reinforcing fiber in composites with an epoxy resin matrix.

Keywords: Natural fibre, composite, mechanical properties.

PENDAHULUAN

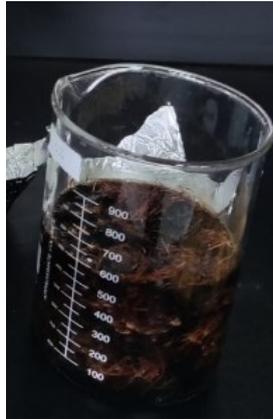
Komposit telah dikenal luas karena sifat-sifatnya yang unik seperti ketahanan dari paparan korosi yang tinggi, kekuatan tinggi, dan perbandingan antara modulus dengan berat yang lebih baik serta ketahanan terhadap kelelahan [3]. Dalam ilmu rekayasa material, telah digunakan serat-serat alam sebagai bahan penguat dalam pembuatan komposit dimana tujuannya adalah mendapatkan komposit yang ringan, kuat, ramah lingkungan serta mudah didapatkan. Jenis serat-serat alam yang sudah digunakan seperti sisal, flex, hemp, jute, rami, waru telah menjadi alternatif serat alam yang dapat digunakan [1]. Serat tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan salah satunya diambil seratnya sebagai bahan penguat pada komposit. Serat yang dihasilkan dari tandan kosong kelapa sawit memiliki karakter keras dan juga kuat, serta memiliki pori-pori dengan rata-rata memiliki diameter sebesar 0,007 mm [2]. Dalam serat tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur-unsur diantaranya lignin, dimana lignin adalah senyawa molekul kayu yang memiliki ukuran makro, sedangkan lignin sendiri membuat ikatan atom yang berkaian dengan senyawa selulosa serta hemiselulosa [2].

METODE PENELITIAN

Pengolahan serat

Penggunaan serat yang akan dijadikan objek penelitian ini adalah serat dari tandan kelapa sawit yang sudah diurai. Serat tersebut diolah dengan teknik alkalisasi dimana dilakukan perendaman serat dengan menggunakan campuran NaOH dan air dengan kadar NaOH 5% selama 60 menit didalam oven dengan suhu 140°C kemudian dilakukan pencucian menggunakan air

beberapa kali hingga didapatkan tingkat PH netral yang menandakan sudah tidak adanya lagi kandungan NaOH di dalam serat yang telah diberi perlakuan.

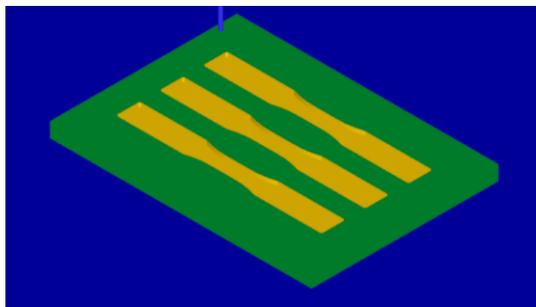


Gambar 1. Serat yang telah diberi perlakuan alkalisasi 5%

Setelah dilakukan perendaman dan pencucian kemudian dilakukan pengeringan terhadap serat yang diberi perlakuan dengan menggunakan oven pengering, dimana digunakan suhu 105°C selama 8 jam agar didapatkan serat yang telah kering dan bersih dari NaOH.

Pembuatan spesimen

Pada penelitian akan dilakukan pengujian mekanik dengan menggunakan pengujian tarik standar ASTM D638-03, maka dari itu akan dibuat cetakan menggunakan bahan akrilik dengan tebal 12 mm yang akan digunakan sebagai bahan pembuat cetakan spesimen uji tarik ASTM D638-03. Alat dan bahan yang digunakan adalah mesin CNC Miling dan akrilik dengan dimensi 120 mm x 200 mm x 12 mm, gambar 2 memperlihatkan hasil akhir cetakan uji tarik ASTM D638-03 yang dibuat.

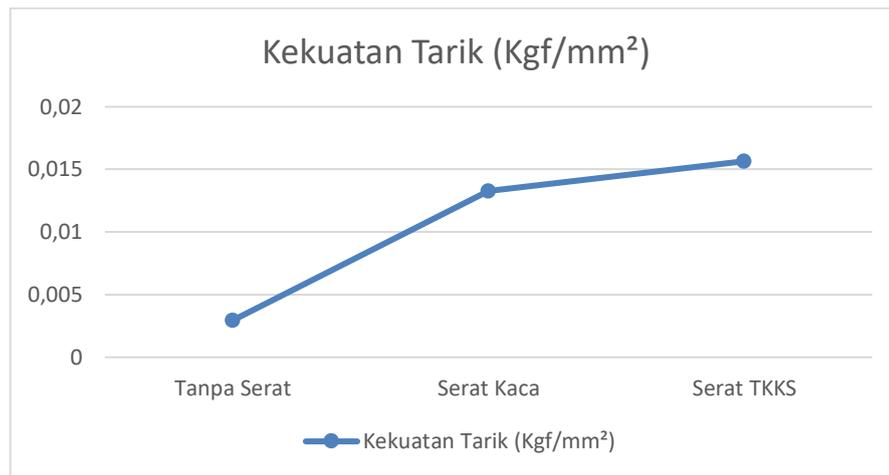


Gambar 2. Cetakan uji tarik ASTM D638-03 berbahan akrilik 12 mm

Perbandingan volume yang diterapkan dalam membuat specimen ini adalah 80:20 dari total 100% volume cetakan yang digunakan, dimana 80% merupakan total volume dari resin yang digunakan sedangkan 20% merupakan total volume dari serat yang digunakan dalam cetakan komposit. Dalam penelitian ini menggunakan resin chempover 60 dengan bahan dasar resin epoxy serta penggunaan hardener berupa katalis sebagai matriks komposit yang akan dibuat dimana perbandingan resin dan hardener yang digunakan adalah 100:1,15.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian mekanik yang dilakukan untuk menguji komposit yang menggunakan serat tandan kosong kelapa sawit yang telah diurai yang dibuat dengan menggunakan pengujian tarik yang dilaksanakan melalui pengujian pada mesin uji tarik dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan komposit yang menggunakan serat tandan kosong kelapa sawit sebagai penguat terhadap kekuatan mekanik komposit

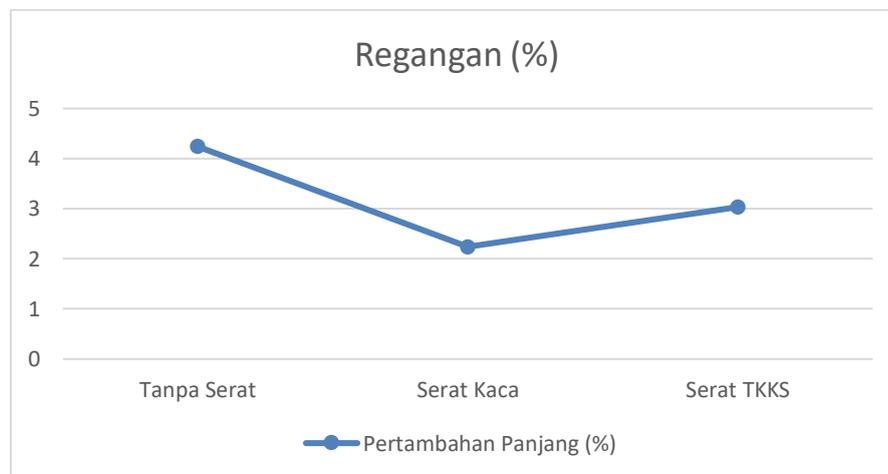


Gambar 3. Grafik hasil pengujian tarik spesimen

Grafik diatas menunjukkan adanya pengaruh penggunaan dari serat tkks terhadap kekuatan tarik dari komposit yang dibuat, dimana hasil pengujian komposit dengan penguat serat TKKS memiliki kekuatan tarik sebesar 0,0157 Kgf/mm² sedangkan serat kaca yang di uji menunjukkan kekuatan tarik sebesar 0,0133 Kgf/mm² hal ini menunjukkan bahwa serat TKKS mampu menggantikan serat kaca yang bisa digunakan pada pembuatan komposit.

Regangan (*elongation*)

Hasil dari pengujian tarik yang dilakukan pada spesimen yang telah dibuat juga menunjukkan hasil perubahan panjang yang terjadi pada saat pengujian, atau biasa disebut Regangan atau Elongation



Gambar 4. Grafik pertambahan panjang spesimen

Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan regangan yang terjadi pada semua spesimen, dimana spesimen tanpa serat memiliki nilai regangan paling tinggi dengan nilai 4,24,% sedangkan untuk nilai regangan tertinggi dari spesimen dengan penguat serat dihasilkan oleh spesimen dengan penguat serat TKKS dengan nilai 3,03% sedangkan spesimen dengan penguat serat kaca memiliki nilai regangan sebesar 2,42%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pada pengujian dapat ditarik kesimpulan awal bahwa pengaruh penggunaan serat TKKS pada material komposit memiliki pengaruh yang baik dimana pada hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik dari serat TKKS kekuatan tarik yang dihasilkan cukup baik. material komposit dengan penguat serat TKKS dapat digunakan sebagai pengganti dalam pembuatan komposit dengan penguat serat, dimana penelitian ini telah dapat mengetahui kekuatan tarik komposit dengan penguat serat TKKS dengan serat kaca dimana kekuatan tarik yang dihasilkan cukup baik dan sudah cukup untuk menggantikan serat kaca. Sebagai saran pengembangan untuk penelitian kedepan dapat digunakan teknik pembuatan

maupun bahan lain sebagai variable agar penggunaan serat kelapa sawit ini dapat lebih dikembangkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Maryanti, B., Sonief, A., & Wahyudi, S. (2011). Pengaruh alkalisasi komposit serat kelapa-poliester terhadap kekuatan tarik. *jurnal rekayasa mesin*, 2, 123–129. <https://rekayasamesin.ub.ac.id/index.php/rm/article/view/129>
- [2] Simatupang, H., Nata, A. & Herlina, N., Studi Isolasi Dan Rendemen Lignin Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1(1), 2012, pp. 20-24
- [3] S. Yashiro, D. Nakashima, Y. Oya, T. Okabe, and R. Matsuzaki. (2019) "Particle simulation of dual-scale flow in resin transfer molding for process analysis," *Compos. Part A*, vol. 121, no. February, pp. 283–288, doi: 10.1016/j.compositesa.2019.03.038