



PENGARUH PANJANG SERAT JERAMI TERHADAP TEGANGAN TARIK PADA KOMPOSIT UNTUK APLIKASI MOBIL LISTRIK

Cecep Nana Nasuha, Ahmad Fikri dan Ahmad Rizal

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Al-Ihya Kuningan

Email: cephy.lucky81@gmail.com, Ahmadfikric4@gmail.com,
ahmadrizaltmst01@gmail.com

Abstract

New and renewable energy (EBT) is an international issue at this time. One of the products in the automotive sector that uses EBT is an electric car. The way that an electric car can save energy is to reduce the mass of the car by changing the metal material to the composite on the body of the electric car. The use of natural fiber in the form of straw fiber will be more efficient and environmental friendly. The strength of the composite can be determined by the tensile test of the material by adding variations in the length of the straw fiber. The straw fiber was heated to 35°C and then mixed with BQTN-EX 157 epoxy resin. The optimum tensile stress value was shown at 5 mm fiber length, namely 12.17 MPa. This is because strong bonds between molecules are formed in the filler and matrix.

Keywords: *straw fiber, tensile stress, composite*

Abstrak

Energi baru dan terbarukan (EBT) merupakan isu internasional pada saat ini. Salah satu produk di bidang otomotif yang menggunakan EBT adalah mobil listrik. Cara agar mobil listrik bisa hemat energi adalah dengan menurunkan masa mobil tersebut dengan cara perubahan material logam ke komposit pada body mobil listrik. Penggunaan natural fiber berupa serat jerami akan lebih efisien dan ramah lingkungan. Kekuatan komposit bisa diketahui dengan uji tarik bahan dengan menambakan variasi panjang serat jerami. Serat jerami dipanaskan sampai 35°C kemudian dicampurkan dengan resin epoxy BQTN-EX 157. Nilai tegangan tarik yang paling optimum ditunjukkan pada panjang serat 5 mm yaitu 12,17 MPa. Hal ini disebabkan ikatan antar molekul yang kuat terbentuk pada filler dan matrik.

Kata kunci: *serat jerami, tegangan tarik, komposit*

Pendahuluan

Energi baru dan terbarukan (EBT) merupakan isu internasional pada saat ini. Berbagai teknologi sudah mulai mengarah kepada pemanfaatan EBT. Bidang otomotif juga mulai fokus

terhadap produksi kendaraan yang berbasis EBT. Salah satu produk di bidang otomotif yang menggunakan EBT adalah mobil listrik. Mobil listrik merupakan mobil yang dipasang motor penggerak berupa motor listrik. Mobil

ini diyakini mampu untuk menggantikan mobil konvensional. Mobil listrik juga memiliki kemampuan hemat energi dan sedikit polusi. Syarat yang dimiliki oleh mobil listrik adalah harus hemat energi. Cara agar mobil listrik bisa hemat energi adalah dengan menurunkan masa mobil tersebut (Mubarak, R.I.:2015). Salah satu cara untuk menurunkan masa mobil tersebut adalah dengan mengganti body mobil listrik dari logam menggunakan komposit.

Komposit adalah salah satu jenis material yang terdiri dari dua atau lebih material. Komposit ini terdiri dari matriks dan filler. Filler merupakan bahan penguat yang digunakan dalam komposit. Serat alam atau natural fiber merupakan material filler yang dapat menghasilkan komposit yang ringan, kuat, ramah lingkungan dan ekonomis. Hal ini dikarenakan serat alam bisa didapatkan dari limbah pertanian yang melimpah. Jenis serat alam yang digunakan misalnya sisal, serat kelapa dan jerami mulai digunakan untuk bahan penguat komposit polimer (Maryanti, B., Sonief, A. A. A., & Wahyudi, S. : 2011).

Serat jerami merupakan serat yang didapatkan dari hasil pengolahan Jerami pasca panen. Serat ini bisa digunakan sebagai bahan filler bagi komposit. Serat jerami memiliki keunggulan yaitu jumlahnya banyak lebih ramah lingkungan dan mampu terdegradasi alam. Hal ini menjadikan serat jerami menjadi material ramah lingkungan. Kekurangan dari serat jerami adalah biasanya serat jerami memiliki ukuran serat yang tidak seragam sehingga mempengaruhi nilai tegangan tariknya. Semakin kecil diameter serat jerami akan meningkatkan nilai tegangan tariknya (Saidah, A., Susilowati, S. E., & Nofendri, Y.:2018). Hal ini disebabkan ikatan antar molekul serat dengan matriks menjadi terbentuk secara sempurna dan mengurangi rongga

yang akan menghasilkan void pada material.

Serat jerami yang merupakan natural fiber memiliki potensi untuk dijadikan filler pada material komposit. Hal ini bisa diaplikasikan untuk body mobil listrik. Ukuran filler yang homogen akan mempengaruhi nilai dari tegangan tarik pada mobil listrik. Oleh karena itu perlu dilakukan observasi pengaruh panjang serat jerami untuk aplikasi komposit pada mobil listrik.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah sintesis material, pengujian material, analisis data. Sintesis material dilakukan dengan cara mengumpulkan serat jerami pasca panen. selanjutnya serat jerami dipanaskan Dengan temperatur 35 °C. Setelah itu serat dibagi menjadi tiga sampel dengan panjang 3 mm, 5 mm, dan 7 mm. Kemudian serat digabungkan dengan resin epoxy BQTN-EX 157. Setelah digabungkan dengan resin dan mengeras sampel dipotong sesuai dengan standar ASTM D 638.

Sampel dilakukan uji tarik untuk mengetahui tegangan tarik komposit. Pengujian dilakukan di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T). Mesin uji tarik yang digunakan adalah *universal testing machine tensilon, rtf-1325* buatan jepang kapasitas 25kN. Sampel ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Sampel Uji Tarik

Analisis data dilakukan dengan cara melihat grafik tegangan dan regangan yang dihasilkan pada saat

proses pengujian tarik. Grafik tersebut kemudian diambil nilai ultimate tensile strength (UTS). Kemudian sampel tersebut dihitung berdasarkan nilai rata-rata UTS. Nilai tersebut dibandingkan dengan nilai kekuatan tarik tanpa filler serat jerami.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji tarik ditunjukkan pada tabel 1. Tabel tersebut menunjukkan nilai tegangan tali pada variasi panjang serat jerami padi. Sampel 0 mm menunjukkan material tanpa adanya penambahan serat jerami. Sedangkan sampel lainnya ditambahkan serat jerami dengan ukuran 3 mm, 5 mm dan 7 mm.

Tabel 1 Hasil Uji Tarik

Sampel	Metode Uji	Tegangan Tarik (MPa)	Ket
0 mm	ASTM D 638	6,15	Resin/ Hardener (2:1/4)
3 mm	ASTM D 638	11,79	-
5 mm	ASTM D 638	12,17	-
7 mm	ASTM D 638	3,7	-

Panjang serat jerami mempengaruhi nilai tegangan tarik pada komposit hal ini ditunjukkan dengan sampel yang ditambahkan serat jerami dengan panjang 3 mm. Penambahan serat jerami dengan 3 mm dan 5 mm menunjukkan nilai tegangan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan tegangan tarik pada komposit non serat jerami. Selain itu, sampel dengan penambahan serat jerami 5 mm menunjukkan nilai yang paling optimum yaitu 12,17 MPa. Hal ini disebabkan oleh ikatan antara matriks dengan filler terhubung dengan baik.

Sampel 7 mm menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai pada sampel 3 mm, 5 mm dan tanpa serat. Hal ini dimungkinkan serat jerami

yang digunakan untuk filler tidak memiliki diameter yang homogen. Selain itu ikatan antar molekul pada filler dan matriks tidak terjalin sempurna sehingga menghasilkan void yang akan mengurangi tegangan tarik dari komposit (Fikri, A.:2017)..

Kesimpulan

Panjang serat jerami berpengaruh terhadap tegangan tarik pada komposit untuk aplikasi mobil listrik. Panjang serat jerami yang optimum adalah 5 mm dengan tegangan tarik 12,17 MPa. Panjang serat jerami tersebut memungkinkan terjadinya ikatan antar molekul yang baik antara filler dengan matrik. Proses pembuatan komposit juga memainkan peranan penting dalam terjadinya ikatan antar molekul pada filler dan matrik. Proses pencampuran filler dan matrik dengan durasi yang lebih lama akan meningkatkan ikatan antar molekul pada filler dan matrik.

Observasi mengenai homogenitas diameter, ikatan antar molekul dan void pada serat jerami perlu dilakukan. Karakterisasi tersebut bisa menggunakan *tunneling electron microscope* (TEM).

Bibliografi

- Mubarok, R. I. (2015). Optimasi Multirespon Untuk Rancangan Mixture Pada Pembuatan Perak Body Mobil Listrik Based Pvc (Polyvinil Asetat) (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Maryanti, B., Sonief, A. A. A., & Wahyudi, S. (2011). Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. *Rekayasa Mesin*, 2(2), 123-129.
- Saidah, A., Susilowati, S. E., & Nofendri, Y. (2018). Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap

Kekuatan Mekanik Komposit Serat Jerami Padi Epoxy Dan Serat Jerami Padi Resin Yukalac 157. Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur UNJ, 5(2), 96-101.

Rahayu, S., & Siahaan, M. (2018). KARAKTERISTIK RAW MATERIAL EPOXY RESIN TIPE BQTN-EX 157 YANG DIGUNAKAN SEBAGAI MATRIK PADA KOMPOSIT (THE CHARACTERISTICS OF RAW MATERIAL BQTN-EX 157 EPOXY RESIN USED AS COMPOSITES MATRIX). Jurnal Teknologi Dirgantara, 15(2), 151-160.

Fikri, A. (2017). SINTESIS MASKER GEL NANOSELULOSA DARI BAHAN DAUN UBI JALAR MERAH. Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia, 2(11), 16-27.