



PENGARUH MASA *FILLER COMPOSITE* DARI SERAT JERAMI TERHADAP NILAI TEGANGAN TARIK BAHAN UNTUK APLIKASI *BODY MOBIL LISTRIK*

Ahmad Fikri, Cecep Nana Nasuha dan Selamat
Program Studi Teknik Mesin, Universitas Islam Al-Ihya Kuningan
Email: ahmadfikric4@gmail.com, cephy.lucky81@gmail.com,
metpandulaksana@gmail.com

Abstract

The most important thing in designing this car is energy efficiency to be able to produce a good car performance. One of the steps for energy efficiency in an electric car is the use of a lightweight car body. Straw fiber is a natural fiber that is lightweight and has a long geometry that can increase the strength of the composite for electric car applications. The matrices used were Epoxy resin BQTN-EX 157 and post-harvest straw fiber filler. The method used to determine tensile stress is to use a tensile test. The standard used in this test is ASTM D-638. The optimal result is shown in a sample with a mass of 3 g, namely 9.07 MPa. This is because the bonds between the matrix and filler molecules are well formed which increases the tensile stress value.

Keywords: *straw fiber, tensile stress, electric car*

Abstrak

Hal yang terpenting dalam merancang mobil ini adalah efisiensi energi untuk dapat menghasilkan performance mobil yang baik. Salah satu langkah untuk efisiensi energi pada mobil listrik adalah penggunaan body mobil yang ringan. Serat jerami memiliki merupakan natural fiber yang ringan dan geometri yang cukup panjang sehingga dapat meningkatkan kekuatan dari komposit untuk aplikasi mobil listrik. Matrik yang digunakan adalah resin Epoxy BQTN-EX 157 dan filler serat jerami pasca panen. Metode yang digunakan untuk mengetahui tegangan tarik adalah dengan menggunakan uji tarik. Standar yang digunakan dalam pengujian ini adalah ASTM D-638. Hasil optimal ditunjukkan pada sampel dengan masa 3 gr yaitu 9,07 MPa. Hal ini disebabkan oleh ikatan antar molekul matrik dan filler terbentuk dengan baik sehingga meningkatkan nilai tegangan tarik.

Kata kunci: serat jerami, tegangan tarik, mobil listrik

Pendahuluan

Mobil listrik merupakan mobil masa depan dan juga topik penelitian yang masuk dalam Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) 2045. Hal yang terpenting dalam merancang mobil ini

adalah efisiensi energi untuk dapat menghasilkan performance mobil yang baik. Salah satu langkah untuk efisiensi energi pada mobil listrik adalah penggunaan body mobil yang ringan. Body mobil yang ringan bisa digunakan

dengan mengganti bahan body mobil dari logam ke non logam atau komposit. Komposit memiliki keunggulan yaitu memiliki kekuatan yang baik dan ringan (Sanubari, 2017) Komposit merupakan salah satu jenis material terbaru. Komposit adalah gabungan dari dua atau lebih material untuk dapatkan sifat unggul dari kedua material tersebut (Utama, F. Y., & Zakiyya, 2016) Pada body mobil komposit yang digunakan adalah gabungan dari material polimer. Material dasar yang digunakan untuk bodi mobil adalah resin. Selain itu untuk penguat menggunakan filler dari fiberglass. Material ini memiliki kelebihan yaitu ringan dan kekuatan tarik yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan kekuatan tarik didapatkan dari kedua material yang digunakan.

Filler atau penguat komposit bisa menggunakan bahan-bahan organik dan limbah pertanian. Penggunaan bahan organik ini diyakini memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan sintesis. Selain itu limbah pertanian merupakan limbah yang cukup melimpah sehingga bisa digunakan untuk filler pada body mobil yang akan menghasilkan mobil listrik yang lebih efisien (Saidah, A., Susilowati, S. E., & Nofendri, 2018).

Perancangan listrik perlu dilakukan secara hati-hati. Mobil listrik harus memiliki kemampuan dapat menahan beban pada saat terjadi tabrakan. Selain itu mobil listrik harus mampu menyerap energi pada saat terjadi tabrakan sehingga tidak merusak bagian mesin dan menurunkan kemungkinan terjadinya cedera pada pengendara. Oleh karena itu pada pembuatan body mobil listrik perlu memperhatikan nilai tegangan tariknya.

Serat jerami memiliki geometri yang cukup panjang sehingga dapat meningkatkan kekuatan dari komposit untuk aplikasi mobil listrik. Oleh karena itu perlu dilakukan studi lebih lanjut

untuk mengetahui pengaruh masa serat jerami terhadap aplikasi tegangan tarik body mobil listrik. Hal ini dilakukan untuk mengetahui masa serat jerami yang optimal untuk tegangan tarik body mobil listrik.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk adalah metode penelitian kuantitatif. Hal ini didasarkan pada data yang diperoleh berupa data angka. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi. Hal ini disesuaikan dengan jenis data yang akan didapatkan dengan cara proses uji Tarik. Langkah penelitian yang dilakukan adalah:

1. Study literatur
2. Persiapan specimen
3. Uji specimen
4. Analisis

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari literatur-literatur sejenis yang berkaitan dengan filler komposit dan tegangan tarik yang diaplikasikan untuk mobil listrik. Persiapan spesimen dilakukan dengan cara cara mempersiapkan serat jerami pasca panen dan digabungkan dengan Resin Epoxy BQTN-EX 157. Sampel yang digunakan sebanyak tiga buah yaitu 1 gr, 3 gr dan 5 gr. Resin ini sering digunakan untuk proses pembuatan bodi kendaraan. Spesimen dibentuk sedemikian rupa seperti dogbone untuk dilakukan uji tarik.

Uji spesimen yang dilakukan adalah berupa uji tarik dilakukan di Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T). Standar yang digunakan untuk pengujian ini adalah ah ASTM D 638 (*Standart Test Method for Tensile Properties of Plastics*). Analisis yang digunakan untuk mengetahui nilai Tegangan tarik adalah analisis grafik, rata-rata dan perbandingan resin tanpa serat.

Pengaruh Masa Filler Composite dari Serat Jerami terhadap Nilai Tegangan Tarik Bahan untuk Aplikasi Body Mobil Listrik

Hasil dan Pembahasan

Spesimen masa serat jerami sebanyak 1 gr, 3 gr dan 5 gr di uji tarik. Berikut adalah hasil uji tarik

Tabel 1
Hasil Uji Tarik Komposit Serat Jerami

Sampel	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Luas (mm ²)	Tegangan Tarik (MPa)	Ket
0 gr	-	-	-	6,15	Resin/ Hardener (2:1/4)
1 gr	13,53	3,43	46,48	3,84	-
3 gr	13,67	3,08	42,11	9,07	-
5 gr	13,68	3,42	46,65	5,42	-

Tabel diatas munjukan nilai kekuatan tarik yang beragam. Sampel tanpa serat jerami dengan komposisi 2:1/4 antara resin Epoxy BQTN-EX 157 dengan hardener menunjukkan nilai 6,15 MPa (Rahayu, S., & Siahaan, 2018). Sampel 1 gr dan 5 gr menunjukkan nilai kekuatan tarik lebih kecil dari komposit tanpa serat jerami dengan nilai 3,84 MPa dan 5,42 gr. Nilai terbesar ditunjukan dengan sampel 3 gr yaitu 9,07 MPa. Hal ini menunjukkan nilai yang paling optimum untuk digunakan sebagai body mobil listrik adalah sampel 3 gr.

Sampel 1 gr dimungkinkan tidak terjadi ikatan intermolekul yang optimum antara filler dan matriks. Resin sebagai matrik tidak berikatan kuat dengan filler sehingga menghasilkan void. Hal ini menjadikan nilai tegangan tarik lebih kecil dibandingkan dengan sampel 0 gr jerami. Selain itu sampel dengan 5 gr serat jerami dimungkinkan terjadinya void dan tidak berikatannya antara filler jerami. Hal ini menjadikan nilainya menjadi lebih rendah dibandingkan dengan sampel 0 gr

Hasil yang optimal ditunjukan pada sampel 3 gr. Sampel ini lebih tinggi dibandingkan dengan sampel 0 gr serat jerami. Hal ini dimungkinkan adanya ikatan yang kuat antara filler dan matrik. Nilai kekuatan filler dan matrik yang

dicampur akan meningkatkan nilai kekuatan tarik material.

Kesimpulan

Masa filler komposite serat jerami berpengaruh terhadap nilai tegangan tarik bahan untuk aplikasi mobil listrik. Masa serat jerami yang optimum adalah 3 gr. Hal ini menunjukkan ikatan yang optimum terjadi antara matriks dan filler. Kedua komponen tersebut saling meningkatkan kekuatan tarik sehingga nilai tegangan tariknya lebih besar dibandingkan dengan sampel masa 0 gr, 1 gr dan 5 gr.

Void dan ikatan yang terjadi antara matriks dengan filler sangat berpengaruh pada tegangan tarik komposit. Oleh karena itu perlu dilakukan observasi lebih lanjut untuk mengetahui void yang dihasilkan pada saat sintesis komposit. Selain itu perlu juga dilakukan observasi ikatan antara serat jerami dengan resin. Observasi bisa dilakukan dengan menggunakan SEM dan TEM. Proses pembuatan komposit dengan filler dari serat jerami juga berpengaruh terhadap banyaknya void. Oleh karena itu perlu dilakukan proses homogenisasi pada saat pencampuran resin dengan serat jerami.

Bibliografi

- 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.
- Sanubari, T. A. (2017). DESIGN BODY MOBIL LISTRIK MENGGUNAKAN APLIAKSI SKETCH UP 2016 DENGAN BAHAN GLASS FIBER REINFORCED PLASTIC (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Utama, F. Y., & Zakiyya, H. (2016). Pengaruh Variasi Arah Serat Komposit Berpenguat Hibrida Fiberhybrid Terhadap Kekuatan Tarik Dan Densitas Material Dalam Aplikasi Body Part Mobil. *Mekanika*, 15(2).
- 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.