

INTISARI

Kereta api merupakan jenis transportasi massal yang diperlukan oleh Indonesia dikarenakan dapat mengangkut penumpang dalam jumlah banyak dan berjalan bebas hambatan dengan biaya operasi yang lebih murah dibandingkan transportasi lain. Kecepatan merupakan kelebihan yang dimiliki oleh kereta dibandingkan kendaraan massal darat lain, sehingga dalam keselamatannya kereta harus mempunyai sistem pengereman yang sangat baik dan mutlak dimiliki. Sistem pengereman yang baik haruslah memenuhi beberapa syarat yang ada untuk menciptakan kereta yang aman. Dipasaran terdapat dua jenis sepatu rem kereta api, satu berasal dari besi cor dan kedua berasal dari bahan komposit. Komposit memiliki kelebihan dalam gaya gesek dan berat yang lebih ringan dibandingkan besi cor yang disebabkan karena komposit merupakan bahan yang disusun dari berbagai macam kategori bahan untuk mendapatkan karakteristik dari bahan penyusunnya. Karakteristik dari setiap bahan penyusun akan mempengaruhi karakter yang akan dimiliki oleh komposit. Selain bahan penyusun, sifat komposit juga sangat dipengaruhi bagaimana cara pembuatan dan perlakuan yang didapatkan oleh komposit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan karakteristik dari beberapa proses perlakuan panas *postcuring* produk sepatu rem komposit kereta api dan menentukan proses *postcuring* yang lebih baik di antara beberapa proses perlakuan panas *postcuring* sepatu rem komposit kereta api yang diuji.

Sejumlah spesimen komposit dibuat melalui beberapa tahapan sebagai berikut *dry formulation*, *dry mixing*, *pre-forming*, *hot molding* dan *post curing (heat treatment)*. Setiap spesimen akan mengalami *postcuring* berupa *postcuring* yang berbeda untuk selanjutnya akan diuji kekuatan lenturnya. *Postcuring* akan dilakukan dengan laju pemanasan pada laju 15 °C/Jam, 20 °C/Jam dan 30 °C/Jam serta suhu *postcuring* yang berbeda pada suhu 150 °C, 180 °C dan 210 °C. Pengujian untuk mendapatkan besarnya kekuatan lentur akan didapatkan melalui *three point bending test*. Penghitungan berat jenis dan foto makro juga digunakan

untuk membantu penulis untuk menganalisa hasil dari pengujian kekuatan lentur dari spesimen sepatu rem komposit kereta api.

Hasil yang didapatkan dari pengujian kekuatan lentur dengan menggunakan *three point bending test* menunjukkan bahwa laju pemanasan 20 °C/Jam menghasilkan kekuatan lentur terbaik pada spesimen sepatu rem komposit kereta api dan untuk suhu *postcuring* dengan kekuatan lentur terbaik didapat pada suhu 180 °C. didapatkan juga bahwa proses *postcuring* menyebabkan munculnya proses *outgassing* keluarnya gas amoniak dari *phenolic resin* yang merupakan bahan matriks dari komposit. *Outgassing* menyebabkan munculnya *void* yang dapat menurunkan kekuatan lentur dari komposit dan dapat berubah menjadi *internal cracking* bila *outgassing* yang terjadi pada spesimen sudah terlalu banyak menghasilkan gas amoniak. Untuk mendapatkan kekuatan lentur terbaik dari spesimen sepatu rem komposit, *postcuring* harus dilakukan pada laju pemanasan 20 °C/Jam dan dipanaskan hingga suhu optimum 180 °C dari suhu 120 °C.

Kata kunci : laju pemanasan *postcuring*, suhu *postcuring*, kekuatan lentur, sepatu rem komposit

ABSTRACT

The train is mass transportation that is required by Indonesia due to transport passengers in large quantities and runs freeway with low operating costs compared to other transportation. The speed advantages possessed by rail vehicles compared to other land mass, resulting in a safety rail must have excellent braking system and absolutely owned. Good braking system must meet several requirements that exist for creating a safe train. The market there are two types of train brake shoe, one derived from cast iron and the second came from composite materials. Composites have advantages in frictional forces and a lighter weight compared to cast iron due composite material is composed of various categories of materials to obtain the characteristics of the constituent materials. The characteristics of each constituent material affects the characters that will be owned by the composite. In addition to constituent materials, composite properties are also greatly influenced how you can manufacture and treatment obtained by the composite. This study aims fatherly compare the characteristics of some of the heat treatment process postcuring products composite railroad brake shoes and determine better postcuring process among multiple heat treatment process postcuring the composite railroad brake shoes tested.

A number of specimens of composites made through several cleaning stages following formulation. mixing cleaning. pre-forming, hot molding and post curing (heat treatment). Each specimen will undergo heat treatment with different postcuring then be tested for bending strength. Postcuring will be made at the rate of warming at the rate of 15 °C / hour, 20 °C / hour and 30 °C / hour and the temperature of different postcuring at a temperature of 150 °C, 180 °C and 210 °C. Tests to get the magnitude of the flexural strength will be obtained through a three-point bending test. Calculation of density and macro photographs are also used to help the authors to analyze the results of the test specimen bending strength of composite railroad brake shoes.

The results obtained from testing the flexural strength using a three-point bending test showed that the rate of heating 20 °C / hour produces the best on the

specimen flexural strength of composite brake shoes and to train with the postcuring temperature flexural strength best obtained at a temperature of 180 °C. also found that the postcuring process led to the emergence of the process of release of ammonia gas outgassing from the phenolic resin which is a matrix of the composite material. Outgassing led to the emergence of a void that can reduce the bending strength of the composite and can be turned into an internal cracking when outgassing occurring in specimens have been too many gnats produce ammonia. To get the best flexural strength of specimens of composite brake shoes, postcuring should be carried out at a heating rate of 20 °C / hour and heated to the optimum temperature of 180 °C temperature of 120 °C.

Keywords : postcuring heating rate , temperature postcuring , bending strength , composite brake shoes