

## Sintesis Komposit Hybrid Glass/Epoxy-MWNT dan Analisis dengan Model Mikromekanik = Synthesis Composite Hybrid (Glass/Epoxy-MWNT) and Analysis with Micromechanic Model

Arwanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20314703&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Potensi pemanfaatan material komposit untuk pembuatan tabung gas sangat besar, karena memiliki bobot sekitar 70% lebih ringan dibandingkan tabung baja dan 30 ? 50% lebih ringan dibanding tabung dari Aluminium. Carbon nanotube (CNT) sejak ditemukan pertama kali oleh Iijima pada tahun 1991 telah banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan kekuatan struktur komposit. Potensi ini dapat dimanfaatkan untuk peningkatan kekuatan pada disain tabung komposit. Pemanfaatan CNT pada komposit glassfiber reinforced polymer akan memiliki sifat mekanik yang berbeda. Dalam penelitian ini dilakukan eksperimen pembuatan sampel komposit laminasi menggunakan teknik handly up. Material yang digunakan adalah Epoxy sebagai matrik, serat Glass dan MWNT sebagai penguat Untuk mngurangi terjadinya void, digunakan metode RTVBM (Room Temperature Vaccum Bag Moulding). Variasi Penambahan MWNT dilakukan untuk melihat pengaruhnya terhadap sifat mekanik komposit. Disamping eksperimen dalam penelitian ini juga dikembangkan model mikromekanik komposit hybrid (Glass/Epoxy - MWNT) yang akan digunakan dalam menganalisis hasil eksperimen. Model juga dapat digunakan untuk memprediksi sifat mekanik komposit hybrid. Pengembangan model didasarkan pada Model ROM dan persamaan Halpin ? TSai. Pada bagian akhir penelitian dilakukan simulasi disain lapisan tabung untuk melihat pengaruh penambahan MWNT dan untuk mendapatkan disain lapisan yang dapat memenuhi persyaratan tabung gas.

Hasil eksperimen memperlihatkan penambahan MWNT dapat meningkatkan sifat mekanik komposit. Penambahan 0,1% berat MWNT dapat meningkatkan Kekuatan tarik mencapai rata-rata 91% dan modulus elastisitas 42%. Pengaruh penambahan MWNT hanya terjadi pada penambahan MWNT maksimum 0,3% berat. Penambahan MWNT di atas 0,3% tidak banyak berpengaruh bahkan cenderung menurun pada penambahan MWNT 1,0% berat. Validasi model secara teoritis menunjukkan model sangat valid untuk digunakan. Begitu pula perbandingan model dengan data eksperimen menunjukkan tingkat kecocokan yang sangat tinggi. Simulasi disain lapisan tabung menunjukkan, komposit laminasi dapat memenuhi syarat untuk pembuatan tabung, yaitu dengan kekuatan 0,29 GPa jauh lebih dari persyaratan 0,003 GPa. Kemampuan menahan tekanan dapat mencapai 0,011 GPa, sementara persyaratannya 0,008 GPa dengan jumlah lapisan tabung 6 Ply. Jadi penambahan MWNT dapat membantu meningkatkan kinerja dari komposit. Model mikromekanik komposit hybrid dapat digunakan untuk membantu disain lapisan tabung.

.....Potential use of composite materials for the manufacture of gas cylinders is enormous, because it weight about 70% lighter than steel and 30-50% lighter than aluminum. The discovery of Carbon nanotubes (CNTs) by Iijima in 1991 has brought the material technology into the era of nanotechnology. Utilization of CNTs as a reinforcement component has been chosen in order to improve the mechanical properties of the composite materials. This potential can be exploited to increase the strength of the composite tube design. Utilization of CNTs in glassfiber reinforced polymer composites will have different mechanical properties. In this study, laminated composite is manufactured by using the handly up method, and material to be used

are, Epoxy as a matrix, MWNT and Glass fibers as reinforcement. RTVBM (Room Temperature Vacuum Bag Moulding) method was used to reduce the occurrence of voids. The addition of MWNT was done to see its effect on mechanical properties of composites. This study also developed a micromechanical model of hybrid composites (Glass / Epoxy - MWNT) to be used for analyzing experimental results. The model can also be used to predict the mechanical properties of hybrid composites. The development of the model is based on the ROM model and Halpin - Tsai equations. The study carried out simulations for the design of the LPG tube layer. The effect of MWNT on the design of the LPG tube layer was also studied.

Experiment results showed, that the effect of MWNT can improve the mechanical properties of composites. The addition of 0.1 wt% MWNT can improve the tensile strength reached an average of 91% and 42% modulus of elasticity. Effect of the addition of MWNT occurs only in the addition of a maximum of 0.3 wt% MWNT. The addition of MWNT above 0.3% did not have much effect even it tends to decrease on addition of 1.0 wt% MWNT. Theoretically, modification of micromechanic model showed that the model is valid for use. Similarly, comparison of the model with experimental data shows a very high degree of similarity. Based on simulation result, the composite laminate can qualify for the manufacture of tubes, by tensile strength of 0.29 GPa which is much more than 0.003 GPa on its requirement. The ability to withstand the pressure can reach 0.011 GPa, while its requirements is 0.008 GPa. with the number of layers 6 Ply. Thus the addition of MWNT can help improve the performance of the composites. Micromechanical models of composite Hybrid can be used to help design the tube layer.