

Studi Karakteristik Kegagalan Tekan Komposit Serat Bermatriks Polimer yang Diekspos Dalam Lingkungan Air Laut

Akhmad Herman Yuwono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=76170&lokasi=lokal>

Abstrak

Komposit dengan matriks polimer dan penguat serat telah menjadi material yang dipakai secara meluas pada aplikasi-aplikasi struktural dimana dibutuhkan rasio kekuatan dan kekakuan terhadap berat yang tinggi. Walaupun demikian komposit serat dengan matriks polimer memiliki kelemahan terhadap pembebanan tekan. Satu dan sekian banyak penjelasan untuk hal ini adalah karena mekanisme perpatahan mikro plastis (plastic microbuckling) yang disebabkan oleh adanya ketidak-lurusan serat (fibre misalignment, deformasi plastis matriks serta kehadiran peningkatan tegangan seperti daerah kaya resin (resin-rich region). Pada aplikasi kelautan dalam iklim tropis seperti di Indonesia, kelemahan ini diperbesar oleh adanya mekanisme penurunan modulus kekakuan matriks polimer oleh absorpsi ion-ion klorida dari air laut, oksidasi dari udara serta serangan sinar ultraviolet matahari terhadap rantai karbon polimer. Sebagai salah satu pertimbangan untuk mendisain material komposit bagi aplikasi-aplikasi tersebut, informasi visual mengenai tahapan terjadinya kerusakan oleh perpatahan mikro plastis sebagai mekanisme dominan kegagalan tekan pada komposit matriks polimer perlu dipahami dengan baik. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan sebagai suatu usaha untuk memodelkan mekanisme perpatahan mikro-plastis tersebut, yang diharapkan dapat ditunjukkan oleh benda uji komposit yang telah diekspos dalam lingkungan air laut.

Pengujian tekan uniaksial telah dilakukan pada komposit model yang memiliki ketidak sempurnaan berupa daerah ketidak lurusan serat terbatas. Komposit model dibuat dari lembaran-lembaran Baja tipis yang direkat dengan adhesive film (resin epoksi). Teknik perekaman dengan video digunakan untuk memperoleh tahapan-tahapan kerusakan yang terjadi pada benda uji dengan jelas. Dengan menggunakan komposit model dan teknik tersebut, awal terjadinya perpatahan mikro (microbuckling) serta tahap-tahapan kerusakan dapat diamati secara eksperimental dengan baik terutama pada benda uji yang belum diekspos dalam air laut. Pada benda uji yang telah diekspos dalam air laut mekanisme kerusakan yang dominan adalah splitting yang merupakan konsekuensi penurunan atau degradasi ikatan antar muka serat dan matriks. Hasil pengujian temperatur transisi gelas (T_g) mengindikasikan penurunan modulus kekakuan komposit yang selanjutnya akan menurunkan kekuatan tekan komposit.