

**REKAYASA**

**RINGKASAN PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**JUDUL PENELITIAN :**

**REKAYASA DAN MANUFAKTUR BAHAN KOMPOSIT  
SANDWICH BERPENGUAT SERAT RAMI DENGAN  
CORE LIMBAH SEKAM PADI UNTUK PANEL  
INTERIOR OTOMOTIF DAN  
RUMAH HUNIAN**

**OLEH:**

**Ir. Agus Hariyanto, M.T.  
Prof. Dr. Kuncoro Diharjo, S.T., M.T.**

**DIBIYAI OLEH KOORDINASI PERGURUAN TINGGI SWASTA WILAYAH VI  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
SESUAI DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN HIBAH PENELITIAN  
NOMOR: 004/O06.2/PP/SP.HB/2011  
TERTANGGAL 11 APRIL 2011**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**Oktober, 2011**

# RINGKASAN

## REKAYASA DAN MANUFAKTUR BAHAN KOMPOSIT SANDWICH BERPENGUAT SERAT RAMI DENGAN CORE LIMBAH SEKAM PADI UNTUK PANEL INTERIOR OTOMOTIF DAN RUMAH HUNIAN

Oleh: Agus Hariyanto, Kuncoro Diharjo  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Sesuai dengan uraian pada latar belakang, maka fokus permasalahan dalam penelitian ini adalah (1) ketersediaan serat alam ramie perlu dimanfaatkan untuk digunakan sebagai bahan baku produk yang memiliki kandungan teknologi tinggi agar memiliki nilai ekonomi yang tinggi pula, (2) ketersediaan limbah sekam padi yang hanya sebagai bahan bakar batu bata perlu digunakan untuk pembuatan produk teknologi agar memiliki nilai teknologi dan ekonomi tinggi, (3) pengembangan panel-panel komposit pada kendaraan mulai bergeser pada pemanfaatan bahan-bahan serat alam sesuai dengan anjuran FAO melalui konggres "*International Year of Natural Fiber 2009*" dan peraturan "*End Life of Vehicle*" di Eropa dan (4) rekayasa panel interior kendaraan, perlu memperhatikan faktor fisis dan mekanis untuk menghindari korban jiwa ketika terjadi kecelakaan yang diikuti kemampuan /sifat bahan yang tidak sesuai. Sesuai dengan fokus permasalahan tersebut di atas, maka penelitian dengan konsentrasi pada pemanfaatan serat alam yang dikombinasikan dengan *polymer* yang memiliki sifat fisis dan mekanis tinggi dipandang sangat penting untuk dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan bahan serat ramie dan limbah sekam padi untuk pembuatan bahan komposit serat alam yang memiliki kemampuan fisis dan mekanis yang tinggi.

Tujuan dari penelitian tahun 2011 ini menyelidiki pengaruh siklus termal terhadap kekuatan bending panel komposit sandwich hasil optimasi penelitian tahun II, yaitu tebal *core* 10 mm dan tebal *skin* 2 mm dengan  $V_f$  komposit *skin* dan *core* sebesar 40%, pembuatan *core*, pembuatan *prototype* produk pintu rumah hunian. Tujuan utama

penelitian ini adalah memanfaatkan limbah sekam padi dan serat rami sebagai bahan pembuatan panel komposit untuk panel *interior* otomotif dan panel rumah hunian. Hasil akhir penelitian ini adalah formulasi panel komposit serat alam ramie yang memiliki kekuatan tinggi. Detail tujuan penelitian adalah (1) Menyelidiki pengaruh siklus termal terhadap kekuatan bending panel komposit sandwich hasil optimasi penelitian tahun II, yaitu tebal *core* 10 mm dan tebal *skin* 2 mm dengan  $V_f$  komposit *skin* dan *core* sebesar 40%, (2) Pembuatan *core* untuk manufaktur produk pintu rumah hunian. (3) Pembuatan *prototype* produk pintu rumah hunian. Pengujian mekanis: bending, sedangkan pengujian fisis: foto makro.

Material penelitian adalah serat ramie acak dari kawasan kota Garut dan sekitarnya - Jawa Barat, *unsaturated polyester*, limbah sekam padi di karesidenan Surakarta, *Urea Formaldehyde*, NaOH teknis. Variabel- variabel dalam penelitian ini meliputi hasil optimasi penelitian tahun II, yaitu tebal *core* 10 mm dan tebal *skin* 2 mm dengan  $V_f$  komposit *skin* dan *core* sebesar 40%. Pengujian fisis – mekanis yang dilakukan pada komposit sandwich adalah bending (ASTM C-393), sedangkan pengujian fisisnya: foto makro. Tahapan- tahapan hasil penelitian yang dicari meliputi perlakuan panel komposit sandwich dengan siklus thermal pada variasi temperatur 75 °C, 125 °C, 175 °C dan jumlah siklus 25x, 75x, dan 125x, serta tanpa perlakuan digunakan sebagai kontrol pengujian untuk mengetahui fenomena sebelum dan sesudah perlakuan. Pembuatan *core* untuk manufaktur produk pintu rumah hunian. Pembuatan *prototype* produk pintu rumah hunian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian bending pada komposit sandwich yang telah mengalami perlakuan siklus thermal. Secara umum, tegangan *bending* komposit *sandwich* mengalami penurunan secara signifikan bersamaan dengan peningkatan temperatur dan siklus. Sebesar 35.5 MPa pada temperatur ruang 35<sup>0</sup>C dengan siklus 0x sebagai pembanding. Pada temperatur ruang 75<sup>0</sup>C dengan siklus 25x; 75x; dan 125x berturut-turut sebesar 20.9 MPa, 13.8 MPa, 11.9 MPa. Pada temperatur ruang 125<sup>0</sup>C dengan siklus 25x; 75x; dan 125x berturut-turut sebesar 34.7 MPa, 12.4 MPa, 20.8 MPa. Pada temperatur ruang 175<sup>0</sup>C dengan siklus 25x; 75x; dan 125x berturut-turut sebesar 35.5 MPa, 27.2 MPa, 14.3 MPa. Defleksi bending komposit *sandwich* mengalami peningkatan secara signifikan bersamaan dengan peningkatan temperatur dan

peningkatan siklus. Pengaruh peningkatan temperatur dan peningkatan siklus mampu menyebabkan tingkat pertumbuhan kegagalan delaminasi semakin besar. Kegagalan akibat beban bending dengan variasi temperatur dan siklus menunjukkan mayoritas kegagalan didominasi pada bagian *skin* dan *core*. Jenis-jenis patahan didominasi oleh kegagalan *skin* dan rapuhnya *core*, sesuai dengan sifat fisis penyusun *core* yang sangat rapuh, sehingga memudahkan terjadinya kegagalan setelah *skin* patah. Aplikatif dari penelitian ini berupa produk panel *sandwich interior* meja kereta api komersial, panel rumah hunian dari bahan serat rami–poliester - sekam padi -*urea formaldehyde*.

Kata kunci : komposit *sandwich*, bending, temperatur, siklus.