

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.
Kuncoro Diharjo, S.T., M.T., Ph.D.**

**DIBIYAI OLEH DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI,
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
SESUAI DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN HIBAH
PENELITIAN
NOMOR: 316 / SP2H / PP / DP2M / IV / 2010, TANGGAL 12 APRIL 2010**

**F A K U L T A S T E K N I K
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Oktober, 2010

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 kongres "*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 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) Teknik

manufaktur panel komposit sandwich serat ramie - poliester dengan core sekam padi - urea formaldehyde dengan cetak tekan terkontrol, (2) Optimasi pengaruh ketebalan skin 1, 2, 3, 4, 5 mm dengan V_f skin hasil optimasi dari hasil tahun pertama pada komposit sandwich terhadap sifat fisis-mekanik (kekuatan bending, dampak, dan foto makro), (3) Optimasi pengaruh ketebalan core 5, 10, 15, 20 mm terhadap sifat fisis - mekanik (kekuatan bending, dampak, dan foto makro) komposit sandwich komposisi core SP:UF hasil optimasi dari penelitian tahun pertama dan ketebalan skin hasil optimasi pada tahap sebelumnya, (4)) usulan paten panel.

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 variasi komposisi *ramie – polyester* (20:80, 30:70, 40:60, 50:50) dan variasi komposisi sekam padi - *urea formaldehyde* (30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30). Tahapan- tahapan optimasi hasil penelitian yang dicari meliputi optimasi manufaktur *core* dilakukan dengan cetak tekan panas, sedangkan komposit *skin* serat rami-UPRs dan komposit *sandwich* dilakukan dengan cetak tekan biasa. Pengujian fisis-mekanis *core* dan komposit *skin* (Tarik, bending, geser, dampak , tekan, densitas, foto makro, kestabilan dimensi) dilakukan sebagai tahap optimasi awal (HB I / tahun 2009). Komposit sandwich diteliti dengan variasi ketebalan *skin* (1, 2, 3, 4, 5 mm) dan *core* (5, 10, 15, 20 mm). Optimasi komposit *sandwich* dilakukan dengan pengujian Bending (ASTM C-393), Dampak. (ASTM D 5941), foto makro.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa komposit *sandwich* pada tebal *core* SP – UF tebal 10 mm memiliki kekuatan bending tertinggi pada tebal komposit *skin* 4 mm. Harga kekuatan bending komposit *sandwich* tertinggi tersebut adalah 32,53 MPa. Dari hasil pengujian bending *sandwich core* SP – *skin* komposit serat ramie V_f *skin* 40% dengan tebal *skin* 2 mm variasi ketebalan *core* 5mm, 10mm, 15mm, dan 20mm, maka dihasilkan optimasi nilai tertinggi hasil pengujian bending sandwich *core* SP – *skin* komposit serat ramie dengan ketebalan *core* 5 mm dan V_f *skin* 40% tebal 2 mm sebesar 47,35 MPa. Nilai optimum hasil pengujian dampak *sandwich core* SP – *skin* komposit serat ramie dengan tebal *core* 10 mm dan V_f *skin* 40% variasi tebal *skin* 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, dan 5 mm terdapat pada *sandwich* dengan ketebalan *skin* 2 mm. Nilai optimum baik

energi serap maupun ketangguhan impak yaitu berturut-turut sebesar 1,9770 J dan 0,0104 N/mm². Nilai optimum hasil pengujian impak *sandwich core SP-UF* dengan V_f *skin* 40% tebal *skin* 2 mm variasi tebal *core* 5, 10, 15, dan 20 mm terdapat pada *sandwich* dengan ketebalan *core* 10mm. Nilai optimum rata-rata baik energi serap maupun kekuatan impak pada *sandwich* dengan ketebalan *core* 10 mm berturut-turut sebesar 1,9770 J dan 0,0104 N/mm². Kegagalan akibat beban bending dengan variasi tebal *skin* dan *core* menunjukkan mayoritas kegagalan didominasi pada bagian *core*, kegagalan dengan jenis *multiple splitting area*. 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 atau *skin* terkena beban kejut / impak yang tinggi. 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*, *skin*, *core*, bending, impak.