

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: 074 / SP2H / PP / DP2M / IV / 2009, TANGGAL 06 APRIL 2009**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Oktober, 2009

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) Menyelidiki

teknik pengolahan limbah sekam padi & serat rami (pembersihan, kontrol kadar air, densitas), (2) mengkaji teknik manufaktur *core* limbah sekam padi - *urea formaldehyde* dengan metode *hot press* dan teknik pembuatan mat serat ramie, (3) menyelidiki pengaruh perlakuan alkali (5% NaOH) serat rami terhadap sifat tarik serat, (4) optimasi sifat fisis-mekanis *core* limbah sekam padi - *urea formaldehyde* dengan fraksi massa sekam (30% s.d 70%). Pengujian: mekanis (tekan, bending, geser, tarik, dampak) dan fisis (densitas, kontrol air *core*, foto makro, kestabilan dimensi), (5) optimasi sifat fisis-mekanis bahan komposit serat rami - *polyester* dengan variabel fraksi volume serat (20-50%), perlakuan alkali (NaOH) serat (0, 2,...,8 jam), temperature *post cure* (50, 75, 100, 125, 150 °C). Pengujian mekanis: tarik, bending, dampak, sedangkan pengujian fisis: foto makro, kestabilan dimensi, (6) pembuatan *prototype* produk *core* dan panel *interior* kereta api (meja kereta komersial) dari bahan serat rami – poliester.

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). Pengujian fisis – mekanis yang dilakukan pada propertis serat adalah laju pengeringan sebagai acuan kontrol kadar air, *density* (ASTM D-3800), uji tarik (ASTM D-3379). Pengujian fisis – mekanis yang dilakukan pada komposit skin adalah tarik, bending, dampak; sedangkan pengujian fisisnya: densitas, kontrol air *core*, foto makro, kestabilan dimensi (SAE J-1717). Pengujian fisis – mekanis yang dilakukan pada komposit *core* adalah tarik, bending, geser, dampak, tekan; sedangkan pengujian fisisnya: densitas, kontrol air *core*, foto makro, kestabilan dimensi (SAE J-1717). Tahapan- tahapan optimasi hasil penelitian yang dicari meliputi optimasi komposisi kandungan serat *ramie – polyester* dan optimasi komposisi kandungan sekam padi - *urea formaldehyde*. Prototipe produk hasil penelitian adalah panel meja komersial kereta api penumpang dari kornposit *skin* (meja K-1) dan prototipe produk *core* komersial.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pengeringan sekam padi dengan metode pemanasan pada suhu 105°C selama enam menit. Teknik pengolahan serat ramie yang mempunyai densitas 1,5 gram/mm³ dengan metode pencucian menggunakan akuades

hingga pH 7, sedangkan laju pengeringan serat ramie paling efektif dengan dipanaskan pada suhu 105°C selama enam menit. Teknik manufaktur *core* limbah sekam padi - *urea formaldehyde* dengan metode *spray-up urea formaldehyde* ke sekam padi dilakukan dalam ruang tertutup, kemudian dimasukkan kedalam cetakan selama 12 jam, jika dengan *hotpress* dapat dilakukan dengan waktu pencetakan selama 4 jam pemanasan di bawah terik matahari. Pengaruh perlakuan alkali (5% NaOH) serat rami terhadap sifat tarik serat yaitu meningkatkan kekuatan tarik serat pada perendaman 2 jam, namun perendaman yang terlalu lama akan menurunkan kekuatan tarik serat.

Optimasi sifat mekanis *core* limbah sekam padi - *urea formaldehyde* berdasarkan kekuatan tekan optimum pada *core* dengan kandungan SP:UF=30%:70%, kekuatan bending cenderung konstan, tegangan geser optimum dengan kandungan SP:UF=40%:60%, tegangan tarik optimum dengan kandungan SP:UF=70%:30%, kekuatan impak optimum dengan kandungan SP:UF=40%:60%. Densitas *core* SP:UF semakin meningkat dengan bertambahnya UF, laju kontrol kadar air *core* akan stabil dengan metode pengovenan selama 6 menit pada suhu 105°C, dan kestabilan dimensi terbaik diperoleh pada *core* dengan kandungan SP:UF=40%:60%. Optimasi sifat mekanis terbaik dari pengujian tarik, bending, impak bahan komposit serat rami - *polyester* dengan variabel fraksi volume serat (20%,30%,40%,dan 50%) terjadi pada V_f sekitar 40%, perlakuan alkali (NaOH) serat (0, 2, 4, 6, dan,8 jam) menghasilkan sifat mekanis terbaik dengan perendaman NaOH 5% selama 2 jam. Kestabilan dimensi terbaik dengan V_f sekitar 40%. Pembuatan *prototype* produk *core* dan panel *interior* kereta api (meja kereta komersial) dari bahan serat rami – poliester sangat potensial untuk dikembangkan

Kata kunci : sekam padi, serat rami, *core*, komposit