

**LAPORAN PENELITIAN
DOSEN MUDA**



**KAJIAN PENGARUH FRAKSI VOLUME SERAT DAN
PERLAKUAN ALKALI TERHADAP OPTIMASI KEKUATAN
KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT RAMI (*BOEHMERIA NIVEA*)
DENGAN Matrik *UNSATURATED POLYESTER*.**

Oleh :

**TOTOK SUWANDA, S.T., M.T.
SIGIT HIDAYAT NURI, S.T.**

DIBIAYAI OLEH DIREKTORAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
DENGAN SURAT PENJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN
NO: 32/H34.21/KTR.PTS/2007, 10 MEI 2007
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA**

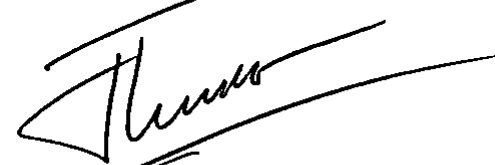
1. a. Judul Penelitian :

Kajian Pengaruh Fraksi Volume Serat dan Perlakuan Alkali Terhadap Optimasi Kekuatan Komposit Berpenguat Serat Rami (*Boehmeria Nivea*) Dengan Matrik Unsaturated Poliester

- b. Bidang Ilmu : Teknologi (Komposit)
c. Kategori Penelitian : Mengembangkan Iptek dan Seni
2. Ketua Peneliti :
a. Nama Lengkap dan Gelar : **Totok Suwanda., S.T., M.T.**
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Golongan Pangkat dan NIP : IIIb / Penata Muda Tk. I/123024
d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
e. Jabatan Struktural : Ketua Jurusan
f. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Mesin
g. Pusat Penelitian : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Jumlah Anggota Peneliti : 1 orang
Nama Anggota Peneliti : **Sigit Hidayat Nuri, S.T.**
4. Lokasi Penelitian : Lab. Bahan, Teknik Mesin FT UMY
5. Kerjasama dengan Institusi Lain :
a. Jurusan Teknik Mesin FT UGM – Yogyakarta (Pengujian Tarik)
b. Jurusan Teknik Mesin FT UNS – Surakarta (Bimbingan Penelitian)
6. Lama Penelitian : 8 bulan
7. Biaya Yang Diperlukan :
a. Sumber dari DIKTI : Rp. 9.000.000,00 (Sembilan Juta Rupiah).
b. Sumber Lain : Tidak ada
-

Yogyakarta, Oktober 2007

Ketua Peneliti,



Totok Suwanda, S.T., M.T.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMY



Dr. Wahyu Widodo, M.T.

SUMMARY

The Natural Composite (NACO) is material that has a good potential to be developed in Indonesia. The design of NACO will increase the useful of local natural resources. This study aims to investigate the effect of fiber content and alkali treatment to tensile properties of unidirectional continuous ramie fiber - polyester composite. Visual inspections were performed to identify the fracture surface of the specimens.

The ramie fiber was immersed in the alkali solution (5% NaOH) for 0 (untreated fiber), 2, 4, and 6 hours. And then, it was washed using fresh water and dried naturally. The matrix used in this research is unsaturated polyester resin I57 BQTN with MEKPO hardener 1% (v/v). The composites were made by using press mold method for fiber content (V_f) between 10 and 70%. All specimens were post cured at 62 °C for 4 hours. The tensile test specimens were produced according to ASTM D-638. The tensile test was carried out on a tensile testing machine and the elongation was measured using an extensometer. The fracture surface was investigated to identify the fracture surface characteristic.

The result shows that the tensile strength and modulus of the composite increase significantly with the increasing of fiber content. The properties have optimum values 205.36 MPa of tensile strength and 95.7 GPa of tensile modulus at $V_f = 54.1\%$. For V_f more than 54.1%, the tensile properties is decreased. The tensile strength and strain of the composites have the optimum values for 2 hours treated fiber, i.e. 190.27MPa, and 0.44% respectively. The longer time of the alkali treatment of fiber increases the modulus of the composite. The composite reinforced by 6 hours treated fiber has the lowest strength. The fracture surfaces of the composites reinforced by 0, 2, and 4 hours alkali treated fibers are classified as splitting in multiple area. In contrast, the fracture of the composite reinforced by 6 hours treated fiber has sigle fracture type. The fracture surface of the composite reinforced untreated fiber shows fiber pull out.

Keywords: ramie fiber, alkali, unsaturated polyester, tensile properties, fracture surface

RINGKASAN

Natural Composite (NACO) adalah material yang memiliki potensi sangat baik untuk dikembangkan di Indonesia. Rekayasa NACO akan meningkatkan penggunaan bahan alam lokal. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh kandungan serat dan perlakuan alkali terhadap sifat tarik bahan komposit serat rami kontinyu searah – *polyester*. Pengamatan visual dilakukan untuk mengidentifikasi penampang patahan spesimen.

Serat rami direndam di dalam larutan alkali (5% NaOH) selama 0 (tanpa perlakuan), 2, 4 dan 6 jam. Selanjutnya, serat tersebut dicuci dengan menggunakan air dan dikeringkan secara alami. Matrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *unsaturated polyester resin 157 BQTN* dengan hardener MEKPO 1% (v/v). Komposit dibuat dengan metoda cetak tekan pada kandungan serat (V_f) antara 10 dan 70%. Semua spesimen di lakukan pemanasan akhir pada suhu 62 0C selama 4 jam. Spesimen uji tarik dibuat sesuai dengan standar ASTM D 638. Pengujian tarik dilakukan dengan mesin uji tarik dan perpanjangan diukur dengan menggunakan ektensometer. Penampang patahannya diselidiki untuk mengidentifikasi karakteristik penampang patahannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan dan modulus tarik komposit meningkat signifikan seiring dengan peningkatan kandungan serat. Sifat tersebut memiliki kekuatan tarik optimum 205.36 Mpa dan modulus tarik optimum 95.7 Gpa pada $V_f = 54.1\%$. Untuk V_f lebih dari 54.1%, sifat tarik mengalami penurunan. Kekuatan dan regangan tarik komposit memiliki harga optimum untuk serat dengan perlakuan alkali 2 jam, yaitu secara berurutan 190.27 Mpa dan 0.44%. Perlakuan alkali serat yang semakin lama meningkatkan modulus tarik komposit. Komposit yang diperkuat serat dengan perlakuan alkali 6 jam memiliki kekuatan terendah. Penampang patahan komposit yang diperkuat serat dengan perlakuan alkali 0, 2 dan 4 jam dikalsifikasikan sebagai jenis patahan *splitting in multiple area*. Sebaliknya, patahan komposit yang diperkuat dengan serat perlakuan alkali 6 jam memiliki jenis patahan tunggal (*single fracture*). Penampang patahan komposit yang diperkuat serat tanpa perlakuan menunjukkan adanya *fiber pull out*.

Keywords: serat rami, *unsaturated polyester*, sifat tarik, penampang patahan

PRAKATA

Tim peneliti memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan kepada tim peneliti untuk melaksanakan penelitian ini dengan baik. Kami yakin bahwa tanpa rahmat dan hiayah-Nya maka banyak kendala-kendala yang tidak dapat dipecahkan selama penelitian ini berlangsung.

Penelitian ini mengkaji karakterisasi pengaruh kandungan serat dan perlakuan alkali (5% NaOH) terhadap sifat tarik komposit berpenguat serat rami dengan matrik poliester. Hasilnya diharapkan dapat digunakan sebagai tahapan awal untuk melakukan penelitian sifat mekanis lanjutan lainnya. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa kekuatan serat dan perlakuan alkali mampu meningkatkan kekuatan dan modulus tarik komposit secara signifikan.

Tim peneliti mengharapkan adanya pengembangan penelitian lanjutan oleh para peneliti yang lain. Aplikasi dari komposit serat alam diharapkan mampu menggantikan komposit serat sintetis, sebagai bahan panel *car body* otomotif. Keuntungan penggunaan produk dari bahan komposit berpenguat serat alam ini adalah memiliki sifat yang lebih ramah lingkungan.

Hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, masukan kritik dan saran sangat diharapkan untuk melakukan perbaikan pada penelitian mendatang. Peneliti juga mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada DP2M-DIKTI yang telah mendanai penelitian ini. Atas bantuannya dari semua pihak, diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Oktober 2007
Penulis,

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SUMMARY DAN RINGKASAN.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kajian Penelitian Terdahulu	4
2.2. Kajian Teori Komposit	6
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	9
3.1. Tujuan Penelitian	9
3.2. Manfaat Penelitian	9
BAB IV. METODE PENELITIAN	11
4.1. Disain Penelitian	11
4.2. Teknik Pengolahan Serat Rami	11
4.3. Teknik Pembuatan dan Pengujian Komposit	12
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
5.1. Pengaruh Kandungan Serat Rami Terhadap Sifat Tarik Komposit Rami – UPRs	14
5.1.1. Sifat Tarik Komposit Rami – UPRs	14
5.1.2. Identifikasi Penampang Patahan	16
5.2. Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Sifat Tarik Sifat Tarik Komposit Rami – UPRs	16
5.2.1. Sifat Tarik Komposit Rami – UPRs	16
5.2.2. Identifikasi Penampang Patahan	18
5.3. Komparasi Dengan Riset Sebelumnya	20
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	21
6.1. Kesimpulan	21
6.2. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	23
➤ Instrumen Penelitian	23
➤ Personalia Peneliti	24
➤ Sinopsis Penelitian lanjutan	25
➤ Daftar Artikel Publikasi	26