

**NAMA RUMPUN ILMU:** Material/Mekanika Material

**LAPORAN KEMAJUAN  
PENELITIAN UNGGULAN PRODI**



**Pengembangan Komposit Hibrid Termoplastik dengan Variasi  
Bahan Penguat Serat Alam, Sintetis dan Mikro/sub-mikropartikel Mineral**

**TIM PENGUSUL**

Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng

NIDN: 0520125902

Cahyo Budiyanoro, ST.,M.Sc., IPM

NIDN: 0623107102

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**JULI 2018**

**Halaman Pengesahan Penelitian Unggulan Prodi**

**HALAMAN PENGESAHAN  
PENELITIAN UNGGULAN PRODI**

**Judul Penelitian** : Pengembangan Komposit Hibrid Termoplastik dengan Variasi Bahan Penguat Serat Alam, Sintetis dan Mikro/sub-mikropartikel Mineral

**Nama Rumpun Ilmu** : Material/Mekanika Material

**Ketua Peneliti:**

a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Harini Sosiati, M. Eng  
b. NIDN/NIK : 0520125902/19591220201510123088  
c. Jabatan Fungsional : Lektor  
d. Program Studi : Teknik Mesin  
e. Nomer HP : 085882343787, 081282121157  
f. Alamat surel (e-mail) : [hsosiati@ft.umy.ac.id](mailto:hsosiati@ft.umy.ac.id)

**Anggota Peneliti (1)**

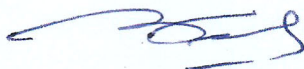
a. Nama Lengkap : Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc  
b. NIDN/NIK : 0623107102/19711023201507123083  
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
d. Program Studi : Teknik Mesin

**Biaya Penelitian** : - diusulkan ke UMY: Rp. 31.481.000 (Tahun-1)  
Rp. 31.155.000 (Tahun-2)  
- disetujui : Rp. 21.000.000 (Tahun-1)

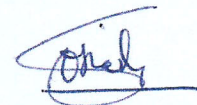
Yogyakarta, 2 Juli 2018

Mengetahui,  
Kaprosdi Teknik Mesin

Ketua Peneliti,



(Berli P. Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D)  
NIK. 19740302200104123049

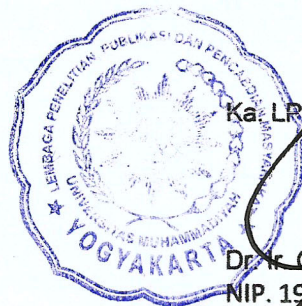


(Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng)  
NIK. 19591220201510123088



Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik

(Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D)  
NIK. 19720524199804123037



Ka. LP3M

(Dr. Ir. Gatot Supangkat, M.P)  
NIP. 196210231991031003

## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	4
BAB I PENDAHULUAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Bahan Uji dan Fabbrikasi Komposit .....	9
3.2 Pengujian Mekanis dan Fisis .....	9
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil yang Telah Dicapai .....	15
4.2 Rencana Kegiatan Tahap Berikutnya.....	18
BAB V KESIMPULAN .....	19
DAFTAR PUSTAKA.....	20
LAMPIRAN.....	21
- Formulir Evaluai Capaian Luaran Kegiatan	

# Pengembangan Komposit Hibrid Termoplastik dengan Variasi Bahan Penguat Serat Alam, Sintetis dan Mikro/sub-mikropartikel Mineral

## RINGKASAN

Komposit hibrid termoplastik berpenguat serat alam dan sintetis telah diaplikasikan sebagai material otomotif yaitu untuk bahan komponen interior dan exterior mobil. Dengan menggunakan bahan komposit yang lebih ringan dibanding logam diharapkan dapat mengurangi berat kendaraan yang memberikan dampak positif diantaranya dapat menurunkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang. Hal ini dapat berkontribusi untuk mengatasi masalah lingkungan. Pengembangan komposit hibrid menggunakan serat alam dan sintetis bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanis dan fisis komposit serta mengurangi dampak lingkungan dan kesehatan yang ditimbulkan dari serat glass karena produk komersial komposit pada umumnya menggunakan bahan penguat serat glass.

Pembuatan komposit hibrid serat kenaf/glass/polivinil klorida (PVC) diawali dengan optimasi anil serat glass dengan *muffle furnace* pada suhu 300, 400 dan 500°C selama 4 jam. Serat glass hasil optimasi kemudian dihibridisasi dengan serat kenaf-alkali (6% NaOH, 4 jam, RT) dengan variasi perbandingan (0:1, 1:3, 1:1, 3:1 dan 1:0). Perbandingan serat dan matriks PVC dibuat konstan yaitu 30:70 (% berat). Komposit difabrikasi dengan metode *hot compression molding* pada suhu ~170°C, tekanan ~120 kg/cm<sup>2</sup> selama 10-20 menit. Produk komposit hibrid kemudian diuji mekanis (*bending*) dan fisis (daya serap air dan strukturmikro hasil patahan). Selanjutnya untuk pembuatan komposit hibrid menggunakan tiga jenis serat alam (sisal, kenaf dan nanas)/glass/polipropilen (PP), diawali dengan optimasi jumlah lamina. Jumlah lamina optimum, perbandingan serat alam dan sintetis (2:1) dan, serat dan matriks 30:70 (% berat) digunakan sebagai variabel konstan untuk pembuatan komposit dengan variasi serat (sisal, kenaf dan nanas)/glass/PP. Komposit hibrid dengan hasil uji mekanis dan fisis tertinggi kemudian dilanjutkan dengan pembuatan komposit menggunakan variasi perbandingan serat alam dan sintetis (2:1, 1:1 dan 1:2). Proses fabrikasi komposit dan uji fisis yang dilakukan sama dengan komposit hibrid kenaf/glass/PVC. Namun uji mekanis yang dilakukan adalah uji impak.

Hasil sementara yang telah dicapai pada penelitian ini adalah hasil karakterisasi sifat mekanis dan fisis pada (1) komposit hibrid kenaf/glass/PVC dan (2) komposit hibrid (kenaf, sisal, nanas)/glass/PP. Pada jenis komposit pertama, *bending strength* serat glass yang dianil pada suhu 400°C mencapai nilai paling tinggi (87,95 MPa). Variasi perbandingan kenaf dan glass menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan serat glass *bending strength* komposit kenaf/glass/PVC semakin meningkat dan nilai tertinggi ditunjukkan pada komposit dengan perbandingan kenaf:glass (1:3). Hasil ini berkorelasi dengan distribusi serat dalam matriks yang relatif homogen dan kuatnya ikatan antar muka antara serat setelah perlakuan dan matriks. Sedangkan pada jenis komposit kedua, jumlah lamina 15 lapis telah menunjukkan kekuatan impak tertinggi (0,022 J/mm<sup>2</sup>). Dengan kondisi fabrikasi 15 lamina, perbandingan serat alam dan sintetis (2:1) komposit serat nanas/glass/PP memiliki kuat impak paling tinggi (0,022 J/mm<sup>2</sup>) dibanding sisal (0,014 J/mm<sup>2</sup>) dan kenaf (0,012 J/mm<sup>2</sup>). Perbandingan serat nanas dan glass (2:1) menghasilkan kuat impak komposit nanas/glass/PP tertinggi dari pada (0,016 J/mm<sup>2</sup>) untuk 1:1 dan (0,010 J/mm<sup>2</sup>) untuk 1:2. Hasil uji daya serap air menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan serat alam daya serap air komposit semakin tinggi. Nilai sifat mekanis dan fisis tertinggi juga didukung oleh distribusi serat yg homogen dan ikatan serat dan matriks dengan fraksi volume *debonding* dan *fiber pullout* yang relatif rendah.

Kata kunci: serat alam, E-glass, polipropilen, polivinilklorid, komposit hibrid, sifat mekanis