

**ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI MASSA SERAT
TERHADAP SIFAT MEKANIK
KOMPOSIT *RECYCLED POLYPROPYLENE*
BERPENGUAT SERAT BAMBU**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

JULI 2021

commit to user

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Devan Hidayat Pratama

NIM : K2517021

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI MASSA SERAT TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT RECYCLED POLYPROPYLENE BERPENGUAT SERAT BAMBU ”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, 07 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Devan Hidayat Pratama

**ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI MASSA SERAT
TERHADAP SIFAT MEKANIK
KOMPOSIT *RECYCLED POLYPROPYLENE*
BERPENGUAT SERAT BAMBU**



Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapat gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
JULI 2021**

commit to user

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Devan Hidayat Pratama
NIM : K2517021
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Fraksi Massa Serat Terhadap Sifat
Mekanik Komposit *Recycled Polypropylene* Berpenguat
Serat Bambu

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji
Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta.

Surakarta, 29 Juni 2021

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Indah Widiastuti, M.Eng
NIP. 197805142005012002




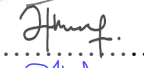


Budi Harjanto, S.T., M.Eng.
NIP. 197901162005011001

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Devan Hidayat Pratama
 NIM : K2517021
 Judul skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Fraksi Massa Serat Terhadap Sifat Mekanik Komposit *Recycled Polypropylene* Berpenguat Serat Bambu

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Rabu, tanggal 07 Juli 2021 dengan hasil LULUS dengan revisi maksimal 1 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr.Eng. Nugroho Agung Pambudi, M.Eng 	14 Juli 2021
Sekretaris	: Taufik Wisnu Saputra, S.Pd., M.Pd 	16-07-2021
Anggota I	: Dr. Indah Widiastuti, S.T., M.Eng 	17 Juli 2021
Anggota II	: Budi Harjanto, S.T., M.Eng 	16-07-2021

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada:

Hari : **Senin**

Tanggal : **19 Juli 2021**

Mengesahkan

Kepala Program Studi

Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Yuyun Estriyanto, S.T., M.T

NIP. 197801132002121009



ABSTRAK

Devan Hidayat Pratama, **ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI MASSA SERAT TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT *RECYCLED POLYPROPYLENE* BERPENGUAT SERAT BAMBU**, Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Juni 2021.

Pemanfaatan limbah plastik untuk pembuatan komposit polimer telah menjadi salah satu solusi efektif untuk mengurangi jumlah limbah plastik. Kombinasi antara polimer sebagai matriks dengan serat alam sebagai penguat dalam komposit memberikan berbagai kelebihan dan kekurangan yang dapat mempengaruhi potensi penerapannya. Penelitian dilakukan untuk mengetahui perubahan kekuatan mekanik komposit dengan berbagai macam variasi fraksi massa.

Pada eksperimen ini, komposit dilakukan pengujian sifat mekanik komposit dengan perbedaan fraksi massa serat bambu dengan rPP adalah 0%, 10%, 20% dan 30%. Spesimen komposit terdiri atas matriks rPP dan *filler* bambu *dendrocalamus asper* yang dibuat dengan dua kali pemrosesan, proses pertama adalah *ekstrusion* proses dan proses kedua adalah *injection molding* proses. Sebelum diproses Bambu terlebih dahulu diberikan perlakuan NaOH 5% untuk menghilangkan kadar air pada bambu.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa penambahan serat bambu sebagai *filler* menambah nilai dari kekuatan tarik dan kekuatan impak komposit. kekuatan tarik tertinggi berada pada fraksi massa serat 20% dengan nilai kekuatan tarik sebesar 21,2 MPa. sedangkan hasil kekuatan impak tertinggi berada pada fraksi massa 10% dengan nilai kekuatan impak sebesar 130,98 J/mm².

Keywords: *recycled polypropylene, bamboo, Natural fiber reinforced composite, polymer.*

ABSTRACT

Devan Hidayat Pratama, THE EFFECT OF FIBER MASS FRACTION ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF BAMBOO FIBER REINFORCED POLYPROPYLENE COMPOSITES, Thesis. Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University, Surakarta. June 2021

The utilization of plastic waste for the manufacture of polymer composites has become an effective solution to reduce the amount of plastic waste. Furthermore the combination of a polymer as a matrix and natural fibers as reinforcement in composites provides various advantages and disadvantages that can affect the potential for its application. Therefore this research was conducted to determine the changes of the composite mechanical strength in various mass fraction variations.

In this experiment, composite mechanical properties were tested with differences in the mass fraction of bamboo fiber with rPP being 0%, 10%, 20%, and 30%. The composite specimen consisted of rPP matrix and bamboo filler *Dendrocalamus asper* which was made by two processing steps. The first process was the extrusion and the second process was the injection molding. Before being processed, the bamboo was first treated with 5% NaOH to remove the moisture content..

The results of the experiment showed that the addition of bamboo fiber as a filler increased the value of the tensile and impact strength of the composite. The highest tensile strength is 20% fiber mass fraction with 21.2 MPa, while the highest impact strength is 10% mass fraction with 130.98 J/mm².

Keywords: recycled polypropylene, bamboo, Natural fiber reinforced composite, polymer.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan berkah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dalam masa waktu yang telah ditentukan. Pada halaman ini, peneliti ingin mempersembahkan skripsi saya untuk:

1. Bapak dan Ibu saya yaitu bapak Dimyati dan Ibu Rikhmayati yang telah memberikan dukungan moril, finansial dan doa hingga sang anak bisa menyelesaikan studi perguruan tinggi.
2. Kepada adik-adik saya Fakhri Ardiansyah dan Noval Fawaz Fathin yang telah memberikan dorongan bagi saya untuk menjadi lebih baik dan lebih baik lagi.
3. Kepada teman-teman komposit M. Khoirul Huda, M. Lukmanul Hakim, Govinda, Hana Nadia E.W, dan Arianti yang telah bersama-sama dalam berjuang membuat skripsi.
4. Kepada Ninik, Gusti, Danang, Muflik, Moga, Kevin, dan Semua Teman-teman saya yang telah memberi semangat dan dukungan positif dalam mengerjakan skripsi.
5. Serta kepada beberapa teman saya di Prodi Pendidikan Teknik Mesin.

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI MASSA SERAT TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT *RECYCLED POLYPROPYLENE* BERPENGUAT SERAT BAMBU”** dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Mardiyana, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
2. Dr. Yuyun Estriyanto, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
3. Dr. Indah Widiastuti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
4. Budi Harjanto, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang turut memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
5. Dr. Suharno, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan selama proses studi kuliah.
6. Teman-teman Program Studi Pendidikan Teknik Mesin 2017 yang telah menjadi teman seperjuangan selama perkuliahan.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan kekurangan selama proses penyusunan. Maka dari itu, peneliti mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun dari pihak-pihak yang membaca skripsi ini.

Surakarta, Juli 2021

commit to user

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN_PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS	
A. Kajian Pustaka	7
1. Komposit Serat Alami	7
2. Perlakuan Serat bambu	11
3. Pembuatan Komposit Serat Bambu	13
4. Pengujian Sifat Mekanik Komposit.....	15
B. Kerangka Berpikir	17
C. Hipotesis	18
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	19
1. Tempat Penelitian.....	19
2. Waktu Penelitian	19

B. Desain Penelitian.....	20
C. Teknik Pengumpulan Data.....	21
1. Identifikasi Variabel	21
2. Instrumen Penelitian	21
D. Teknik Analisis Data.....	27
1. Kekuatan <i>Impact</i>	27
2. Kekuatan Tarik	27
E. Prosedur Penelitian.....	28
1. Persiapan <i>Recycled Polypropylene</i>	28
2. Persiapan Serat Bambu.....	28
3. Pembuatan Komposit	29
4. Pengujian Spesimen	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Proses Pembuatan Komposit.....	34
B. Hasil Penelitian	35
1. <i>Tensile Test</i>	35
2. <i>Impact Test</i>	37
C. Pembahasan.....	38
1. <i>Tensile Test</i>	38
2. <i>Impact Test</i>	41
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Kesimpulan	46
B. Implikasi.....	46
C. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Injection molding</i>	13
Gambar 2. 2 <i>Injection Unit</i>	14
Gambar 2. 3 <i>Clamping Unit</i>	15
Gambar 2. 4 <i>Mold Unit</i>	15
Gambar 2. 5 Pembebanan metode <i>charpy</i> dan <i>izod</i> (sumber ; Handoyo, 2013)... 17	17
Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir	18
Gambar 3. 1 Mesin <i>Extrusion</i>	22
Gambar 3. 2 Mesin <i>Injection molding</i>	22
Gambar 3. 3 <i>Pelletizer</i>	23
Gambar 3. 4 Timbangan	23
Gambar 3. 5 Oven	24
Gambar 3. 6 <i>Molding</i>	24
Gambar 3. 7 <i>Crusher</i>	25
Gambar 3. 8 <i>Recycled Polypropylene</i> (rPP)	25
Gambar 3. 9 Serat Bambu	26
Gambar 3. 10 NaOH	26
Gambar 3. 11 rPP Mentah	28
Gambar 3. 12 (1) Pengeringan dan (2) Proses Alkali	29
Gambar 3. 13 hasil dari proses ekstrusi dan <i>pelletizer</i>	30
Gambar 3. 14 hasil dari proses <i>injection</i>	30
Gambar 3. 15 Ukuran Spesimen Uji tarik	31
Gambar 4. 1 kondisi pengujian kekuatan tarik	36
Gambar 4. 2 kondisi pengujian kekuatan impact	37
Gambar 4. 3 Grafik kekuatan Tarik dan Elongation	39
Gambar 4. 4 Grafik Modulus Young material komposit rPP-Bambu	40
Gambar 4. 5 Hubungan kekuatan impact terhadap fraksi massa komposit	42
Gambar 4. 6 Bentuk patahan komposit	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 <i>Properties</i> Dari PP	9
Tabel 2. 2 Tabel <i>Mechanical Properties</i> Bambu <i>Dendrocalamus Asper</i>	10
Tabel 3. 1 Rencana Penelitian	19
Tabel 3. 2 Perbandingan Fraksi Massa Serat dan <i>recycled Polypropylene</i>	20
Tabel 3. 3 Spesifikasi Alat Uji Kekuatan Impak	31
Tabel 3. 4 Spesifikasi Alat Uji Kekuatan Impak	32
Tabel 4. 1 fraksi Massa Proses ekstrusi	34
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik	36
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Kekuatan Impak.....	38
Tabel 4. 4 Hasil rata-rata dari <i>modulus young</i> , kekuatan tarik dan <i>elongation</i> Komposit rPP-Bambu.....	38