



**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DAN *TEMPERATURE*
PADUAN POLIPROPILENA (PP) DENGAN SERAT SABUT
KELAPA TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN *BENDING*
PADA PROSES *INJECTION MOLDING***

SKRIPSI

Oleh

**Nurdin Akbar Alamsyah
NIM 101910101012**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DAN *TEMPERATURE*
PADUAN POLIPROPILENA (PP) DENGAN SERAT SABUT
KELAPA TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN *BENDING*
PADA PROSES *INJECTION MOLDING***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh
Nurdin Akbar Alamsyah
NIM 101910101012

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puja dan puji syukur kepada Allah SWT serta dengan tulus ikhlas segala kerendahan hati, skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Keluargaku, Ayahanda tercinta Sudrajat dan Ibunda tercinta Fanny S yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, memanjatkan do'a dan memberikan dukungan dari segi moril maupun materiil.
2. Adik tersayang Nurul Dwi Kurniati, yang selalu menjadi penyemangat dalam hidup saya.
3. Segenap staf pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada saya. Terutama Bapak Yuni Hermawan S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama, Bapak Dedi Dwilaksana S.T., M.T., selaku dosen pembimbing anggota, Bapak Ir. F.X. Kristianta M.Eng., selaku dosen penguji I dan Bapak Ir. Achmad Syuhri M.T., selaku dosen penguji II.
4. Almamater Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

“Sesuatu yang belum dikerjakan seringkali tampak mustahil, kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik.”

(Evelyn Underhill)

“Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh”

(Andrew Jackson)

Kegilaan adalah melakukan hal yang sama berulang-ulang dan mengharapkan hasil yang berbeda

(Albert Einstein)

“Teman sejati adalah dia yang meraih tangan dan menyentuh hati anda”

(Heather Pryor)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Nurdin Akbar Alamsyah**

NIM : **101910101012**

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Pengaruh Variasi *Holding Time* dan *Temperature* Paduan Polipropilena (PP) dengan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kekuatan Tarik dan *Bending* Pada Proses *Injection Molding* ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Juli 2014

Yang menyatakan,

Nurdin Akbar Alamsyah

NIM. 101910101012

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI *HOLDING TIME* DAN *TEMPERATURE*
PADUAN POLIPROPILENE (PP) DENGAN SERAT SABUT
KELAPA TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN BENDING
PADA PROSES *INJECTION MOLDING***

Oleh

Nurdin Akbar Alamsyah

101910101012

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Yuni Hermawan S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dedi Dwi Laksana, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Variasi *Holding Time* dan *Temperature* Paduan Polipropilena (PP) dengan Serat Sabut Kelapa terhadap Kekuatan Tarik dan *Bending* pada Proses *Injection Molding* ” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Jum’at, 18 Juli 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Yuni Hermawan S.T., M.T.

NIP. 19750615 200212 1 008

Dedi Dwi Laksana S.T., M.T.

NIP. 19691201 199602 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. F.X. Kristianta M.Eng.

NIP. 19650120 200112 1 001

Ir. Ahmad Syuhri M.T.

NIP. 19670123 1997021 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Ir. Widyono Hadi M.T.

NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Variasi *Holding Time* dan *Temperature* Paduan Polipropilena (PP) dengan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kekuatan Tarik dan *Bending* Pada Proses *Injection Molding* ; Nurdin Akbar Alamsyah, 101910101012: Program Studi Strata Satu Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

. Proses produksi *injection molding* merupakan proses yang kompleks karena melibatkan beberapa langkah proses yang diawali dengan langkah pengisian material (*mold filling*) yaitu bahan plastik leleh akan mengalir dari unit injeksi melalui *sprue* , *runner* , *gate* dan masuk ke dalam *cavity* . *Injection moulding* merupakan proses yang paling banyak digunakan dalam pembuatan peralatan rumah tangga, peralatan elektronik, bungkus atau kemasan makanan sampai komponen otomotif.

Penelitian ini memfokuskan tentang pengaruh variasi waktu tahan 7 detik, 8 detik, 9 detik serta suhu *barrel* 180°C, 190°C, 200°C pada mesin *injection molding* dengan menggunakan material komposit polipropilena dengan serat sabut kelapa terhadap kekuatan tarik dan *bending* .

Penelitian ini dilakukan di laboratorium uji bahan dan bengkel produksi jurusan teknik mesin Politeknik Negeri Malang, laboratorium desain dan uji bahan, jurusan teknik mesin serta laboratorium farmasi Universitas Jember. Dari hasil pengujian tarik dan *bending* material komposit dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variasi *holding time* dan *temperature* terhadap nilai kekuatan tarik dan *bending* material komposit tersebut. Nilai rata-rata kekuatan tarik tertinggi dengan suhu 190⁰C waktu tahan 9 detik dengan, yaitu 11,42831 N/mm², untuk nilai kekuatan *bending* tertinggi dengan suhu 180⁰C waktu tahan 8 detik, yaitu 10,584 Mpa

SUMMARY

Effect of Holding Time and Temperature Variations Blend Polipropilene (PP) with Fiber Coconut Fiber and Tensile Strength Against Bending In Injection Molding Process; Nurdin Akbar Alamsyah, 101910101012: Tier One Program Studies Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Injection molding production process is a complex process because it involves multiple step processes that begins with the step of charging material (mold filling) that melting the plastic material will flow from the injection unit through the sprue, runner, gate and into the cavity. Injection molding is the most widely used in the manufacture of household appliances, electronic equipment, food wrappers or packaging to automotive components.

This research focuses on the effect of holding time variation of 7 seconds, 8 seconds, 9 seconds and barrel temperatures of 180°C, 190°C, 200°C in the injection molding machine using polypropylene composite material with coco fiber to tensile and bending strength.

This research was done in a test lab and workshop materials production engineering majors Polytechnic of Malang, laboratory design and testing of materials, majoring in mechanical engineering and pharmaceutical laboratories Jember University. From the results to tensile and bending testing of composite materials can be concluded that there are influenced to holding time variations and temperature resistant barrel against tensile and bending strength values of the composite material. The highest average value of tensile strength is at a temperature of 190°C with a holding time of 9 seconds, which is 11.42831 N/mm², the highest value of bending strength is at 180°C temperature holding time of 8 seconds, it is 10,584 MPa.

PRAKATA

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai sumber inspirasi dan panutan umat manusia dalam menjalani kehidupan di dunia ini.

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi *Holding Time* dan *Temperature* Paduan Polipropilena (PP) dengan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kekuatan Tarik dan *Bending* Pada Proses *Injection Molding* “ ini diajukan guna untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini khususnya kepada :

1. Kedua orangtua dan keluarga, ayahanda Sudrajat dan Ibunda Fanny.S atas segala bentuk kasih sayang, do'a dan dukungan yang tak hentinya diberikan kepada saya. Kedua adikku tercinta Nurul Dwi Kurniati, yang telah menjadi penyemangat tersendiri untuk saya.
2. Bapak Yuni Hermawan S.T., M.T. selaku bapak dosen pembimbing utama serta Bapak Dedi Dwilaksana S.T., M.T., selaku bapak dosen pembimbing anggota. Yang selalu memberikan motivasi, saran dan ide, serta telah bersedia untuk meluangkan waktu dalam membimbing dan mengarahkan saya selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini dari awal sampai akhir.
3. Bapak Ir. F.X. Kristianta M.Eng., selaku bapak dosen penguji I, dan Bapak Ir. Achmad Syuhri M.T., selaku bapak dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun dalam penyusunan skripsi ini.

4. Seluruh staf pengajar dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah banyak memberikan ilmu, pengetahuan, dan wawasan selama saya belajar di bangku perkuliahan.
5. Segenap teman-teman teknik mesin, khususnya angkatan 2010 (Mechanical-X) yang telah banyak sekali berbagi ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman UKM Gokart, Club Mobil Irit Tawang Alun dan Mahadelta (Mahasiswa Sidoarjo di Jember), yang telah banyak mengajari saya dalam berorganisasi dan bekerja sebagai tim.
7. Orang-orang terdekat yang selalu ada ketika saya dalam keadaan susah, Dyah, Rizal, Bagus Eko, Arief Dirgan, Arif Fajri, Novi Arif, Ghofur, Aditya Wahyu, Bisatya, Bayu, Tantowi, Cak Iwan, Cak Skriptyan. *We'll Always Family*
8. Semua pihak yang telah membantu proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, dari pihak Politeknik Negeri Malang, jurusan Farmasi dan Teknik Mesin Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa sebagai manusia yang tak lepas kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu diharapkan adanya kritik, saran, dan ide yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan karya tulis skripsi ini dan penelitian berikutnya yang berkaitan. Semoga hasil dari penelitian pada skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak.

Jember, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
1.1 Rumusan Masalah	6
1.2 Batasan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Komposit	9
2.2 Komposit Material	10
2.4.1 Matrik Polimer	10
2.2.1 <i>Polypropylene</i>	10
2.3 Injection Moulding	12
2.4 Parameter-parametar <i>Injection Moulding</i>	15

2.4.1 Temperatur <i>Injection</i>	15
2.4.1 <i> Holding Time</i> (Waktu Tahan).....	16
2.5 Serat Sabut Kelapa	16
2.6 Pengujian Bending	18
2.6 Pengujian Tarik	22
2.7 Hipotesa	24
2.8 Peneliti Terdahulu	24
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Bahan Penelitian.....	25
3.2.2 Alat.....	25
3.3 Pelaksanaan Penelitian	27
3.3.1 Penetapan Variabel terikat dan Variabel Bebas.....	27
3.3.2 Pemilihan Parameter.....	27
3.3.3 Prosedur pelaksanaan penelitian.....	28
3.4 Penyajian Data Penelitian	29
3.5 Skema Alat Uji	30
3.6 Diagram Alir Penelitian	31
3.7 Metode Pengujian	33
3.7.1 Uji Hipotesis.....	33
3.7.2 Pengujian Anova Eksperimen Faktorial (Model Tetap).....	33
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Uji Tarik	37
4.1.1 Data Perhitungan Komposisi Komposit.....	37
4.1.2 Data Kekuatan Tarik.....	37
4.2 Analisis Perhitungan Sifat Mekanis Material dengan Eksperimen Faktorial	38
4.3 Pembahasan Foto Makro Uji Tarik	41

4.3.1 Pembahasan Hasil Foto Makro Tarik.....	44
4.4 Hasil Pengujian Bending	50
4.4.1 Data Kekutan Bending.....	50
4.5 Analisis Perhitungan Sifat Mekanik Material dengan Eksperimen faktorial	52
4.5.1 Pengujian Hipotesis Kekuatan <i>Impact</i>	52
4.6 Pembahasan Foto Makro Pengujian Bending.....	54
4.6.1 Pembahasan Hasil Foto Makro Uji Bending	54
4.7 Pembahasan Grafik Pengujian Tarik	64
4.8 Pembahasan Grafik Pengujian Bending.....	68
BAB 5. PENUTUP.....	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Rata - Rata Kekuatan Bending.....	3
Tabel 1.2 Data Hasil Pengujian Tarik ASTM D3039.....	4
Tabel 1.3 Data Hasil Pengujian Bending D6272.....	5
Tabel 2.1 Karakteristik Polipropilena.....	11
Tabel 2.2 Sifat – Sifat Fisika Seabut Kelapa.....	18
Tabel 3.1 Hasil Penelitian.....	29
Tabel 3.2 Data Sampel Untuk Desain Eksperimen Faktorial.....	34
Tabel 3.3 Anava.....	35
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Kekuatan Tarik.....	38
Tabel 4.2 Data Pengamatan Uji Tarik untuk Desain Model Tetap.....	39
Tabel 4.3 Daftar ANAVA Pengaruh <i>Temperature</i> dan <i> Holding Time</i> Uji Tarik.....	40
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Kekuatan Bending.....	52
Tabel 4.2 Data Pengamatan Uji Bending untuk Desain Model Tetap Uji Bending..	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Keistemewaan Plastik <i>Injection Moulding</i>	12
2.2 Mesin <i>Injection Moulding</i>	13
2.3 Buah Kelapa	18
3.1 Mesin <i>Injection Molding</i> Politeknik Negeri Malang	25
3.2 Skema Mesin <i>Injection Moulding</i>	30
3.3 Diagram Alir Pengambilan Serat Sabut Kelapa.....	31
3.4 Diagram Alir Proses <i>Injection</i>	32
4.1 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 180 ⁰ C Dengan Waktu Tahan 7 Detik	41
4.2 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 180 ⁰ C Dengan Waktu Tahan 8 Detik	42
4.3 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 180 ⁰ C Dengan Waktu Tahan 9 Detik	43
4.4 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 190 ⁰ C Dengan Waktu Tahan 7 Detik	44
4.5 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 190 ⁰ C Dengan Waktu Tahan 8 Detik	45
4.6 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 190 ⁰ C Dengan Waktu Tahan 9 Detik	46
4.7 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 200 ⁰ C Dengan Waktu Tahan 7 Detik	47
4.8 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 200 ⁰ C Dengan Waktu Tahan 8 Detik	48
4.9 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 200 ⁰ C Dengan Waktu Tahan 9 Detik	49

4.10 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 180 ⁰ C Dengan Waktu	
Tahan 7 Detik.....	55
4.11 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 180 ⁰ C Dengan Waktu	
Tahan 8 Detik.....	56
4.12 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 180 ⁰ C Dengan Waktu	
Tahan 9 Detik.....	57
4.13 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 190 ⁰ C Dengan Waktu	
Tahan 7 Detik.....	58
4.14 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 190 ⁰ C Dengan Waktu	
Tahan 8 Detik.....	59
4.15 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 190 ⁰ C Dengan Waktu	
Tahan 8 Detik.....	60
4.16 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 200 ⁰ C Dengan Waktu	
Tahan 7 Detik.....	61
4.17 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 200 ⁰ C Dengan Waktu	
Tahan 8 Detik.....	62
4.18 Gambar Stuktur Makro Spesimen Temperatur 200 ⁰ C Dengan Waktu	
Tahan 9 Detik.....	63
4.19 Gambar Grafik Pengujian Tarik.....	64
4.20 Gambar Grafik Pengujian Tarik Temperatur 180 ⁰ C.....	65
4.21 Gambar Grafik Pengujian Tarik Temperatur 190 ⁰ C.....	66
4.22 Gambar Grafik Pengujian Tarik Temperatur 200 ⁰ C.....	67
4.23 Gambar Grafik Pengujian Bending.....	68
4.24 Gambar Grafik Pengujian Bending Temperatur 180 ⁰ C.....	69
4.25 Gambar Grafik Pengujian Bending Temperatur 190 ⁰ C.....	70
4.25 Gambar Grafik Pengujian Bending Temperatur 200 ⁰ C.....	71