



**PENGARUH VARIASI TEKANAN INJEKSI TERHADAP
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT Matriks
POLYPROPYLENE DENGAN PENGUAT
SERAT AMPAS TEBU PADA PROSES
*INJECTION MOULDING***

SKRIPSI

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

Oleh

Bayu Nugroho Pratama

NIM 101910101008

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



**PENGARUH VARIASI TEKANAN INJEKSI TERHADAP
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT MATRIKS
POLYPROPYLENE DENGAN PENGUAT
SERAT AMPAS TEBU PADA PROSES
*INJECTION MOULDING***

SKRIPSI

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

Oleh

Bayu Nugroho Pratama

NIM 101910101008

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

PERSEMBAHAN

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

1. Allah SWT atas segala rizki dan hidayahnya yang telah diberikan, serta kepada junjunganku Nabi Muhammad SAW.
2. Keluargaku, Ayahanda tercinta Sujadi, Ibunda tercinta Suriyah dan Kakakku tersayang Andung Hadiyanto dan Dwi Noviyanti atas segala do€a, dukungan semangat dan materil., serta saudara-saudaraku semua. Terimakasih atas semua cinta, kasih sayang, perhatian, doa, pengorbanan, motivasi dan bimbingan kalian semua demi terciptanya insan manusia yang beriman, bertaqwa, berakhlak mulia, dan berguna bagi bangsa negara. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta membalas semua kebaikan yang telah kalian lakukan. Terima kasih juga buat Ryantika Chandra Dewi yang mengajariku bagaimana artinya bersabar dan setia.
3. Staf pengajar semua dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada saya terutama Bapak Dedi Dwi Laksana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama, Bapak Sumarji, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing anggota, Bapak Hari Sutjahjono, S.T., M.T., selaku dosen penguji I, dan Ir. FX Kristianta, M.Eng., selaku dosen penguji II.
4. Almamater Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
5. Seluruh teman-teman angkatan 2010 (Mech-X) yang telah memberikan kontribusi, dukungan, ide yang inspiratif, dan kritikan yang konstruktif. Terimakasih atas semua kontribusi yang kalian berikan.

MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka
mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(terjemahan Surat Ar-Ra€d ayat 11)

Kasih ibu adalah bahan bakar yang memungkinkan manusia biasa melakukan hal
yang luar biasa.

(Merion C. Garrety)

Live as if you were to die tomorrow. Learn as if you were to live forever.

(Mahatma Gandhi)

Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow. The important thing is not
to stop questioning.

(Albert *Einstein*)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Bayu Nugroho Pratama**

NIM : **101910101008**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: •Pengaruh Variasi Tekanan Injeksi Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Matriks *Polypropylene* Dengan Penguat Serat Ampas Tebu Pada Proses *Injection Moulding*€ 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, 16 Mei 2014

Yang menyatakan,

Bayu Nugroho Pratama

NIM. 101910101008

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI TEKANAN INJEKSI TERHADAP
KEKUATAN TARIK KOMPOSIT Matriks
POLYPROPYLENE DENGAN PENGUAT
SERAT AMPAS TEBU PADA PROSES
*INJECTION MOULDING***

Oleh

Bayu Nugroho Pratama

101910101008

Pembimbing :

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

Dosen Pembimbing Anggota : Sumarji, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul •Pengaruh Variasi Tekanan Injeksi terhadap Kekuatan Tarik Komposit *Matriks Polypropylene* dengan Penguat Serat Ampas Tebu pada Proses *Injection Moulding* yang telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Jumat, 16 Mei 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dedi Dwi Laksana, S.T., M.T.
NIP. 19691201 199602 1 001

Sumarji, S.T., M.T.
NIP. 19680202 199702 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Hary Sutjahjono, S.T.,M.T
NIP. 19681205 199702 1 002

Ir. FX. Kristianta, M.Eng
NIP. 19650120 200112 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 1 198902 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Variasi Tekanan Injeksi terhadap Kekuatan Tarik Komposit Matriks Polypropylene dengan Penguat Serat Ampas Tebu pada Proses Injection Moulding; Bayu Nugroho Pratama, 101910101008: Program Studi Strata Satu Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Proses *injection moulding* adalah proses pembentukan produk dengan cara memasukkan atau menginjeksikan material ke dalam cetakan yang tertutup rapat dengan tekanan dan kecepatan tertentu. *Injection moulding* merupakan proses yang paling banyak digunakan dalam pembuatan plastik sebagai bahan dasar pembuatan peralatan rumah tangga, peralatan elektronik, bungkus makanan sampai komponen otomotif.

Penelitian ini memfokuskan tentang tekanan injeksi, pada campuran 95% polipropilena dan 5% serat ampas tebu. Dengan memvariasikan tekanan injeksi sebesar 7 bar, 8 bar, dan 9 bar.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium uji bahan dan bengkel produksi, jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang. Dari hasil penelitian didapat bahwa kekuatan tarik tertinggi adalah pada variabel tekanan injeksi 9 bar dengan nilai kekuatan tarik $1,27 \text{ N/mm}^2$ dan nilai keuletan tarik 2,42% dan mempunyai nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar $1,03 \text{ N/mm}^2$. Sedangkan nilai terendah pada variabel tekanan injeksi 7 bar dengan nilai kekuatan tarik sebesar $0,69 \text{ N/mm}^2$ dan di dapat nilai keuletan tarik 0,60% dan mempunyai nilai rata-rata kekuatan tarik sebesar $0,74 \text{ N/mm}^2$. Jadi tekanan injeksi pada mesin injection moulding berpengaruh terhadap kekuatan tariknya, hal ini dikarenakan adanya peningkatan tekanan injeksi sehingga pada waktu proses penginjeksian ke dalam *mold* atau cetakan, densitas material akan naik dan meningkatkan nilai keuletan. Nilai kekuatan tarik pada komposit sangat dipengaruhi oleh ikatan antara matriks dan penguatnya. Daya ikat komposit (*bonding strength*) mempengaruhi kekuatan komposit dalam menahan beban yang diberikan. Serat yang memiliki kekuatan lebih besar dan mempunyai ikatan lebih baik akan terjadi *fiber breaking* dan serat yang memiliki kekuatan tarik dan ikatan dengan matrik lebih kecil akan terjadi *pull out* atau terlepasnya serat dari matrik.

SUMMARY

influence of injection pressure variation on the tensile strength of polypropylene matrix composites with bagasse fiber reinforcement on the injection molding process.; Bayu Nugroho Pratama, 101910101008: Tier One Program Mechanical Engineering Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Injection moulding process is a product bend process with a way to put in or inject material into mould that fully closed with a fixed pressure and speed. Injection molding is the most widely used in the manufacture of plastics as a base for the manufacture of household appliances, electronic equipment, food packs to automotive components.

This study focuses on the injection pressure, the mixture of 95% polypropylene and 5% bagasse fiber. By varying the injection pressure of 7 ba, 8 bars, and 9 bar .

This research was conducted in the laboratory materials testing and production workshop, Department of Mechanical Engineering, Polytechnic of Malang. From the results obtained that the highest tensile strength is at variable injection pressure of 9 bar with a value of 1.27 N/mm² tensile strength and tensile ductility values of 2.42% and has a value - average tensile strength of 1.03 N/mm². While the lowest value in the variable injection pressure 7 bar with a value of 0.69 N/mm² tensile strength and tensile ductility values to 0.60% and has a value - average tensile strength of 0.74 N/mm². So the injection pressure at the injection molding machine effect on its strengths, This is because an increase in injection pressure so that the processing time of reinjection into a mold or mold, material density will rise and increase the value of ductility. Tensile strength of the composite value is strongly influenced by the bond between the matrix and the reinforcements. Holding capacity composite (bonding strength) affect the strength of the composite to withstand a given load. Fiber that has a greater strength and have better ties will occur fiber breaking and fiber that has a tensile strength and bond with a smaller matrix will be a pull out or release of fibers from the matrix.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga Allah SWT limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai sumber inspirasi dan membuat penulis lebih kuat dan menatap setiap hal yang penuh optimis dan berfikir positif, dalam menunjang kemampuan penulis dalam menajalani persaingan globalisasi kerja nantinya.

Skripsi ini berjudul •Pengaruh Variasi Tekanan Injeksi Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Matriks *Polypropylene* Dengan Penguatserat Ampas Tebu Pada Proses *Injection Moulding* f. Penyusunan skripsi ini digunakan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan arahan kepada penulis selama penyusunan laporan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Keluargaku, Ayahanda tercinta Sujadi, Ibunda tercinta Suriyah dan Kakaku tersayang Dwi Noviyanti dan Andung Hadiyanto atas segala do€a, dukungan semangat dan materil., serta saudara-saudaraku semua. Terimakasih atas semua cinta, kasih sayang, perhatian, doa, pengorbanan, motivasi dan bimbingan kalian semua demi terciptanya insan manusia yang beriman, bertaqwa, berakhlak mulia, dan berguna bagi bangsa negara. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta membalas semua kebaikan yang telah kalian lakukan.
2. Staf pengajar semua dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada saya terutama Bapak Dedi Dwi Laksana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama, Bapak Sumarji, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing anggota, Bapak Hari Sutjahjono, S.T., M.T., selaku dosen penguji I, dan Ir. FX Kristianta, M.Eng., selaku dosen penguji II.

3. Almamater Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Seluruh teman-teman angkatan 2010 (Mech-X) yang telah memberikan kontribusi, dukungan, ide yang inspiratif, dan kritikan yang konstruktif. Terimakasih atas semua kontribusi yang kalian berikan.
5. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Jember.
6. Mas Rafiq, selaku teknisi di laboratorium uji bahan dan bengkel produksi, jurusan teknik mesin, Politeknik Negeri Malang yang telah membantu dan memberikan saran-saran pada saat penelitian berlangsung.
7. Seluruh teman-teman angkatan 2010 (Mech -X) yang telah memberikan banyak dukungan FARID,RAKA,TANTOWI,WAHYU(enyun), RYAN, IRSAN, MEGA, MEMED, TEDDY, HERU(kas), MBAH YOGI, ARYA, TOPEK DURO dan teman-teman yang lain yang telah banyak membantu selama 4 tahun perkuliahan dan selalu menjunjung tinggi solidaritas kalian semua keren dan hebat.
8. Semua teman satu kos€an yang dulu jl. Slamet ryadino. 103 mas azzam,mas rifky,sotek,mas huda,mbak anggi terima kasih sudah baik sama saya dan sudah membantu perkuliahan ku selama 4 tahun.
9. Semua pihak yang telah membantu proses penelitian dan penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir.

Penulis menyadari sebagai manusia yang tak lepas dari kekhilafan dan kekurangan, oleh karena itu diharapkan adanya kritik, saran, dan ide yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini dan penelitian berikutnya yang berkaitan dengan skripsi ini. Semoga hasil dari penelitian pada skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan peneliti-peneliti berikutnya.

Jember, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY, ix	
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Komposit	5
2.2 Serat Ampas Tebu (Bagasse)	7
2.3 Plastik ,,.. ..	9
2.4 Polypropylene ,,.. ..	10
2.5 Macam €macam pmbuatan Plastik ,,.. ..	13
2.6 Injection Moulding ,,.. ..	14
2.7 Pengujian Tarik	18

2.8.1 Pengertian	18
2.8 Peneliti Pendahulu,...	20
2.9 Hipotesa	21
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 bahan	21
3.3 Persiapan Ampas Tebu	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian	22
3.4.1 Penetapan Variabel terikat dan Variabel Bebas	22
3.4.2 Pemilihan Parameter	23
3.4.3 Prosedur pelaksanaan penelitian	23
3.5 Pengukuran Parameter	25
3.4.1 Kekuatan Tarik.....	25
3.4.2 Pengujian Struktur Mikro.....	25
3.6 Penyajian Data Penelitian	26
3.7 Metode Pengujian Desan Eksperimen 1 faktor	27
3.8 Diagram Alir Penelitian	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Percobaan	30
4.1.1 Data Perhitungan Komposit.....	30
4.1.2 Data Hasil Pengujian,,,,,,,,,,,,,,,,.....	31
4.1.2 Data Kekuatan Tarik,,,,,,,,,,,,,,,,.....	32
4.2 Analisis Perhitungan Sifat Mekanis Material dengan Eksperimen Faktorial	33
4.2.1 Pengujian Hipotesis Kekuatan Tarik,,,,,,,,,,,,,,,,.....	32
4.3 Pembahasan	34
4.3.1 Pembahasan Kekuatan Tarik ,,,,,,,,,,,,,,,,,.....	34

4.3.2 Pembahasan Mikroskop/ Uji mikro.....	41
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan Lignoselulosa pada <i>Baggase</i>	08
2.2 Sifat-Sifat Serat Ampas Tebu	08
2.3 Perbandingan Spesifik Gravity Bahan Material Palastik	11
2.4 Sifat Mekanis <i>Polypropylene</i>	11
3.1 Data Penelitian	26
3.2 Anova	27
3.3 Daftar Anova untuk data pengamatan.....	28
3.4 Daftar anova model acak disertai EKT untuk desain acak sempurna,,,,,29	
4.1 Data Komposisi Komposit	30
4.2 Hasil Pengujian Tarik.....	31
4.3 Hasil Kekuatan Tarik	33
4.4 Daftar ANAVA untuk pengaruh tekanan injeksi terhadap kekuatan tarik. 33	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Serat Ampas Tebu	9
2.2 Biji <i>Polypropylene</i>	12
2.3 Sifat , sifat <i>Polypropylene</i> HI10HO	13
2.4 Bagian Mesin <i>Injection Moulding</i>	16
2.5 Skema Proses <i>Injection Moulding</i>	16
2.6 Material Uji Tarik	19
3.1 Mesin <i>Injection Moulding</i>	20
3.2 Diagram Alir Pembuatan Serat Ampas Tebu	21
3.3 Spesimen Uji Tarik menurut ASTM D638 M	24
3.4 Diagram Alir Penelitian	30
4.1 Spesimen tekanan 7 Bar	34
4.2 Patahan Spesimen Tekanan 7 Bar	35
4.3 Spesimen Tekanan 8 Bar	36
4.4 Patahan Spesimen Tekanan 8 Bar	36
4.5 Spesimen Tekanan 9 Bar	37
4.6 Patahan Spesimen Tekanan 9 Bar	38
4.7 Diagram Kekuatan Tarik Komposit Matrik <i>Polypropylene</i>	40
4.8 Struktur Mikro Spesimen dengan Tekanan 7 Bar Perbesaran 100X	41
4.9 Struktur Mikro Spesimen dengan Tekanan 8 Bar Perbesaran 100X	42
4.10 Struktur Mikro Spesimen dengan Tekanan 9 Bar Perbesaran 100X	42