

TUGAS AKHIR

**DAMPAK WAKTU DAN KECEPATAN PENGADUKAN
TERHADAP KEKUATAN KOMPOSIT POLIPROPILEN
BERPENGUAT PARTIKEL TEMPURUNG KELAPA**



Disusun Oleh :

MUH HANAFI MUSLIM

NBI : 1421900067

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

DAMPAK WAKTU DAN KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP KEKUATAN KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT PARTIKEL TEMPURUNG KELAPA



Disusun oleh:
MUH HANAFI MUSLIM
1421900067


**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : MUH HANAFI MUSLIM
NBI : 1421900067
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : DAMPAK WAKTU DAN KECEPATAN
PENGADUKAN TERHADAP KEKUATAN
KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT
PARTIKEL TEMPURUNG KELAPA

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Dr. I Made Kastiawan, S.T., M.T.
NPP. 20420.95.0414

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. IPU., ASEAN Eng
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Edi Santoso, S.T., M.T.
NPP. 20420.96.0485

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul:
**DAMPAK WAKTU DAN KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP
KEKUATAN KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT PARTIKEL
TEMPURUNG KELAPA**

yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 10 Januari 2024



(Muh. Hanafi Muslim)



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh Hanafi Muslim
NBI/ NPM : 1421900067
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

DAMPAK WAKTU DAN KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP KEKUATAN KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT PARTIKEL TEMPURUNG KELAPA

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty - Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 10 Januari 2024

*Coret yang tidak perlu

Yang Menyatakan,



(Muh Hanafi Muslim)

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Pejuang Skripsi itu bukan siapa yang paling pintar, tapi siapa yang paling berusaha. Sama seperti pejuang akad, bukan siapa yang paling kaya melainkan siapa yang paling Siap”

“Muh Hanafi Muslim”

ABSTRAK

DAMPAK WAKTU DAN KECEPATAN PENGADUKAN TERHADAP KEKUATAN KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT PARTIKEL TEMPURUNG KELAPA

Material alternatif yang ditemukan pada perkembangan saat ini biasa disebut dengan Material Komposit. Material komposit adalah suatu material baru yang terdiri dari dua buah atau lebih material bahan terpisah yang terjadi proses penggabungan dalam satu unit struktural yang memiliki sifat mekanik dan karakteristik yang berbeda dari material asal. Penelitian mengenai Material Komposit Polipropilen berpenguat serbuk tempurung kelapa dilakukan dengan pencampuran dan di cetak jadi material baru.

Penelitian ini meneliti dampak dari waktu pengadukan dan kecepatan pengadukan terhadap kekuatan Material komposit polipropilen berpenguat serbuk tempurung kelapa. Adapun Variable adalah fraksi berat 10%, Variasi ukuran partikel serbuk tempurung kelapa 200-250 Mesh, Temperatur leleh Propilen 170°C, lama pengadukan 10 menit, 20 menit dan 30 menit, Kecepatan pengadukan 15 rpm, 25 rpm dan 35 rpm. Dari pengujian Tarik, Impact dan SEM yang akan saya ujikan di beberapa Material Komposit yang saya cetak, saya bisa menyimpulkan Material Komposit mana yang paling bagus. Hasil penelitian saya untuk spesimen yang terbaik di dapat dari waktu pengadukan 10 menit dan kecepatan pengadukan 35 rpm. Spesimen yang terburuk dari waktu pengadukan 20 menit dan kecepatan pengadukan 15 rpm. Dapat saya simpulkan semakin cepat pengadukan akan semakin baik hasil yang didapatkan dan semakin lama proses pengadukan akan menurunkan kualitas dari specimen komposit polipropilen berpenguat partikel tempurung kelapa. Semoga hasil penelitian ini dapat dijadikan refrensi dalam pemanfaatan dan pengembangan material komposit serbuk alam dalam dunia industri.

Kata kunci : Material Komposit, Tempurung Kelapa, Polipropilen, Uji Tarik dan Uji Impact, SEM

ABSTRACT

IMPACT OF TIME AND MIXING SPEED ON THE STRENGTH OF COCONUT SHELL PARTICLES REINFORCED POLYPROPYLENE COMPOSITES

Alternative materials found in current developments are usually called Composite Materials. Composite material is a new material consisting of two or more separate materials which have been combined into one structural unit which has different mechanical properties and characteristics from the original material. Research on Polypropylene Composite Material reinforced with coconut shell powder was carried out by mixing and molding it into a new material.

This research examines the impact of stirring time and stirring speed on the strength of polypropylene composite materials reinforced with coconut shell powder. The variables are a weight fraction of 10%, variations in particle size of coconut shell powder 200-250 mesh, propylene melting temperature 170°C, stirring time 10 minutes, 20 minutes and 30 minutes, stirring speed 15 rpm, 25 rpm and 35 rpm. From the Tensile, Impact and SEM tests that I will test on several Composite Materials that I print, I can conclude which Composite Material is the best. The results of my research for the best specimens were obtained from a stirring time of 10 minutes and a stirring speed of 35 rpm. The worst specimen had a stirring time of 20 minutes and a stirring speed of 15 rpm. I can conclude that the faster the stirring, the better the results obtained and the longer the stirring process takes, the quality of the polypropylene composite specimen reinforced with coconut shell particles will decrease. Hopefully the results of this research can be used as a reference in the use and development of natural powder composite materials in the industrial world.

Keywords: Composite Material, Coconut Shell, Polypropylene, Tensile Test and Impact Test, SEM

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, pertama-tama penulis ingin memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir yang berjudul "Dampak Waktu Dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Kekuatan Komposit Polipropilen Berpenguat Partikel Tempurung Kelapa". Proposal ini dibuat sebagai syarat untuk melanjutkan penelitian Tugas Akhir serta untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin dari Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis dalam menyelesaikan proposal ini banyak mendapatkan hambatan dan kesulitan. Namun disini penulis menerima banyak bantuan dan semangat dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat mengatasi hambatan dan kesulitan tersebut. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. I Made Kastiawan, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingannya dan arahannya kepada penulis dalam menyelesaikan proposal tugas Akhir ini.
2. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T, selaku Ketua Prodi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945.
4. Bapak dan Ibu dosen teknik mesin yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama mengikuti kegiatan pembelajaran di perkuliahan, semoga ilmu yang telah diberikan dapat bermanfaat dan dapat diimplementasikan penulis dalam kegiatan nyata.
5. Kedua orang tua, istri, mertua penulis yang telah memberikan semangat dan mendo'akan penulis hingga dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini.

Teman-teman penulis yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini.

Surabaya, 10 Januari 2024



Muh Hanafi Muslim

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	iv
Persembahan	v
Abstrak	vi
Kata pengantar	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Pengertian Komposit.....	7
2.2.2 Penyusun Komposit.....	8
2.2.2.1 Matrik.....	8
2.2.2.2 Reinforcement atau Filler.....	10
2.2.3 Klasifikasi Bahan Komposit.....	11
2.3 Tumbuhan Kelapa	14
2.3.1 Tempurung Kelapa.....	15
2.4 Polypropylene	16
2.5 Kaidah Pencampuran Komposit (<i>Rules of Mixture</i>).....	17
2.6 Pembuatan Komposit	19
2.7 Uji Tarik.....	23
2.8 Uji Impak	25
2.9 Scanning Electron Microscope.....	27

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir	29
3.2 Perencanaan Penelitian.....	31
3.3 Penjelasan Alur Penelitian	31
3.3.1 Mulai	31

3.3.2 Studi Literatur	31
3.3.3 Studi Lapangan.....	31
3.3.4 Permasalahan.....	31
3.3.5 Material	32
3.3.6 Persiapan Bahan	32
3.3.6.1 Polimer Polipropilen	32
3.3.6.2 Pembuatan Serbuk Tempurung Kelapa	33
3.3.7 Persiapan Alat dan Bahan	33
3.3.7.1 Peralatan	34
3.3.8 Melelehkan Polipropilen dan Pengisian Serbuk Tempurung Kelapa.....	39
3.3.9 Pembuatan Spesimen Uji Sesuai Standart ASTM.....	41
3.3.10 Proses Pengujian Spesimen.....	42
3.3.10.1 Uji Tarik	42
3.3.10.2 Uji Impak	43
3.3.10.3 Scanning Electron Microscope.....	44

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Variabel Penelitian	45
4.2 Pengujian Tarik dan Impak	45
4.2.1 Tegangan Tarik	49
4.2.2 Regangan Tarik	53
4.2.3 Modulus Elastisitas	56
4.2.4 Data Hasil Pengujian Impak.....	60
4.2.5 Energi Serap	61
4.2.6 Harga Impak.....	65
4.3 Analisa Sifat Mekanik.....	69
4.3.1 Analisa Pengujian Tarik.....	69
4.3.1.1 Tegangan Tarik	69
4.3.1.2 Modulus Elastisitas	70
4.3.2 Analisa Pengujian Impak	71
4.3.2.1 Energi Serap.....	71
4.4 Analisa Morfologi Patahan	72
4.4.1 Hasil Pengujian SEM Pada Uji Tarik Terbaik	72
4.4.2 Hasil Pengujian SEM Pada Uji Tarik Terburu.....	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR GAMBAR

2.1	Perbandingan Sifat Antara Bahan Material Komposit Dengan Besi dan Aluminium	7
2.2	Komposit Partikel atau Serbuk	11
2.3	Komposit Serat.....	13
2.4	Komposit Serpih	14
2.5	Laminates Composites	14
2.6	Susunan Buah Kelapa	15
2.7	Tempurung Kelapa	15
2.8	Interface dan Interphase	18
2.9	Metode Hand Lay Up	20
2.10	Metode Vacuum Bag	20
2.11	Metode Spray Up	21
2.12	Metode Filament Winding	21
2.13	Metode Compression Molding	22
2.14	Metode Injection Molding	22
2.15	Metode Continuous Pultrusion	23
2.16	Uji Tarik.....	23
2.17	Kurva Tegangan-Regangan	25
2.18	Uji Impak : Metode Izod dan Charpy	26
2.19	Prinsip Kerja SEM	27
3.1	Diagram Alir Penelitian	29
3.2	Diagram Pembuatan Serbuk Tempurung Kelapa	33
3.3	Mesin Crusher	34
3.4	Mesin Oven	34
3.5	Mesin Mixer.....	35
3.6	Stopwatch.....	35
3.7	Saringan Mesh 200-250 Mesh	36
3.8	Timbangan Digital	36
3.9	Dimensi Spesimen Uji Tarik ASTM D 638-03	37
3.10	Dimensi Spesimen Uji Impak ASTM D 256-03	37
3.11	Cetakan Spesimen.....	38
3.12	Proses Pengayakan Tempurung Kelapa.....	39
3.13	Proses Pengadukan dan Pencetakan Spesimen	39
3.14	Proses Penekanan Cetakan.....	40
3.15	Proses Milling	41
3.16	Proses Pengukuran dan Labeling	41
3.17	Proses Pengujian Tarik	42
3.18	Proses Pengujian Impak.....	43
4.1	Grafik Tegangan Tarik Antara Waktu Pengadukan dan Kecepatan Pengadukan	69

4.2	Grafik Modulus Elastisitas Antara Waktu Pengadukan dan Kecepatan Pengadukan	70
4.3	Grafik Hubungan Energi yang Diserap Waktu Pengadukan dan Kecepatan Pengadukan	71
4.4	Sampel 35 rpm 10 menit di zoom x50	72
4.5	Sampel 35 rpm 10 menit di zoom x500	73
4.6	Sampel 15 rpm 20 menit di zoom x50	74
4.7	Sampel 15 rpm 20 menit di zoom x100	75

DAFTAR TABEL

2.1	Komposisi Kimia Pada Tempurung Kelapa.....	16
2.2	Sifat Polypropylene.....	17
3.1	Sifat Mekanik Polimer Polypropylene.....	32
4.1	Data Pengujian Tarik 10 menit 15 rpm.....	45
4.2	Data Pengujian Tarik 10 menit, 25 rpm.....	45
4.3	Data Pengujian Tarik 10 menit, 35 rpm.....	46
4.4	Data Pengujian Tarik 20 menit, 15 rpm.....	46
4.5	Data Pengujian Tarik 20 menit, 25 rpm.....	46
4.6	Data Pengujian Tarik 20 menit, 35 rpm.....	47
4.7	Data Pengujian Tarik 30 menit, 15 rpm.....	47
4.8	Data Pengujian Tarik 30 menit, 25 rpm.....	47
4.9	Data Pengujian Tarik 30 menit, 35 rpm.....	48
4.10	Hasil Pengujian Tarik	58
4.11	Data Pengujian Impak.....	60
4.12	Hasil Pengujian Impak.....	67