

TUGAS AKHIR

DAMPAK UKURAN PARTIKEL DAN FRAKSI BERAT TERHADAP KEKUATAN MATERIAL KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT SERBUK TEMPURUNG KELAPA



Disusun Oleh :

MOCHAMMAD DARISUNAJIHA

NIM : 1421900027

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

TUGAS AKHIR

**DAMPAK UKURAN PARTIKEL DAN FRAKSI BERAT
TERHADAP KEKUATAN MATERIAL KOMPOSIT
POLIPROPILEN BERPENGUAT SERBUK TEMPURUNG
KELAPA**



Disusun Oleh :

MOCHAMMAD DARISUNAJIHA

NIM : 1421900027

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

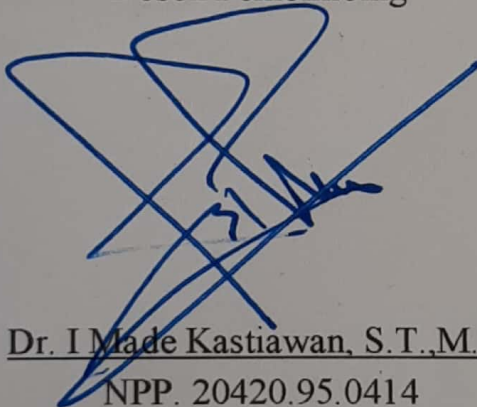
2023

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : MOCHAMMAD DARISUNAJIHA
NBI : 1421900027
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : DAMPAK UKURAN PARTIKEL DAN FRAKSI
BERAT TERHADAP KEKUATAN MATERIAL
KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT
SERBUK TEMPURUNG KELAPA

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



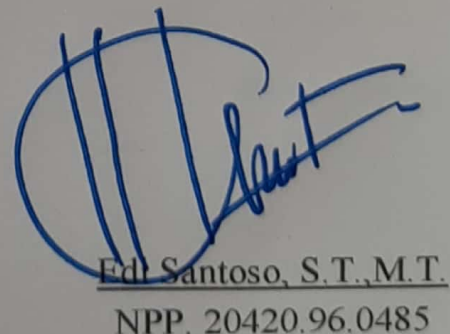
Dr. I Made Kastiawan, S.T., M.T.
NPP. 20420.95.0414

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes., IPU
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 Tugas Akhir dengan judul:

DAMPAK UKURAN PARTIKEL DAN FRAKSI BERAT TERHADAP KEKUATAN MATERIAL KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT SERBUK 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 atau Tugas akhir yang sudah dipublikasikan atau sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik lingkungan Unuversitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasi yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 7 Januari 2023



Mochammad Darisunajiha

NIM.1421900027



**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 : Mochammad Darisunajiha
NBI/ NPM : 1421900027
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

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 UKURAN PARTIKEL DAN FRAKSI BERAT TERHADAP KEKUATAN MATERIAL KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT SERBUK 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 : 7 Januari 2023

Yang Menyatakan,



(Mochammad Darisunajiha)

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN KATA MUTIARA

Alhamdulillahirabbil'amin, Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan berkat dan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar. Dalam halaman persembahan ini saya ingin mempersembahkan Tugas akhir ini kepada “Kedua orang tua saya yang tercinta, terima kasih Bapak dan Ibu yang telah memberikan semangat dan selalu mendo’akan saya serta kasih sayang yang tak mampu terbalaskan, sehingga atas izin Allah SWT saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini”.

Kata Mutiara

“Tidak ada kehidupan tanpa pernah merasakan keterpurukan, percayalah di waktu terpurukmu Tuhan sedang merencanakan garis akhir terbaik sesuai dengan versimu”

Mochammad Darisunajiha

ABSTRAK

DAMPAK UKURAN PARTIKEL DAN FRAKSI BERAT TERHADAP KEKUATAN MATERIAL KOMPOSIT POLIPROPILEN BERPENGUAT SERBUK TEMPURUNG KELAPA

Perkembangan bidang industri yang semakin inovatif membutuhkan sebuah bahan atau material yang memiliki berat ringan, murah, dan mudah didapatkan tetapi memiliki kekuatan yang baik untuk menerapkan kemajuan inovatifnya. Material yang sesuai dengan kemajuan ini adalah dengan menggunakan material komposit. Komposit merupakan 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. Komposit yang terbuat dari bahan alam sangat melimpah salah satunya tempurung kelapa yang relatif mudah ditemukan di lingkungan masyarakat, maka material ini perlu adanya penelitian untuk mengoptimalkan penggunaannya. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan material komposit polipropilen berpenguat serbuk tempurung kelapa dengan ukuran partikel 200-250 dan 250-300 mesh dengan fraksi berat 8,5%, 11,5%, dan 14,5% dengan pengadukan 30 rpm selama 20 menit dengan pengujian tarik, impact, dan SEM. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa ukuran partikel 200-250 mesh fraksi berat 11,5% memiliki nilai rata-rata tegangan tarik tertinggi sebesar 19,80 Mpa serta memiliki nilai pengujian impact tertinggi dengan nilai rata-rata energi yang diserap 0,97 Joule. Sedangkan nilai terendah rata-rata pada pengujian tarik di dapatkan pada ukuran partikel 250-300 mesh dengan fraksi berat 8,5% sebesar 12,74 Mpa dan pengujian impact pada ukuran partikel 200-250 Mesh dengan fraksi 8,5% sebesar 0,42 Joule.

Kata Kunci : Polipropilen, Serbuk Tempurung Kelapa, Uji Tarik, Uji Impact, Uji SEM

ABSTRACT

IMPACT OF PARTICLE SIZE AND WEIGHT FRACTION ON STRENGTH OF COCONUT SHELL POWDER REINFORCED POLYPROPYLENE COMPOSITE MATERIAL

The development of an increasingly innovative industrial field requires a material or material that has a light weight, cheap, and easy to obtain but has good strength to implement innovative advances. The Material in accordance with this progress is to use composite materials. Composite is a new material consisting of two or more separate materials that occur the process of combining in one structural unit that has mechanical properties and characteristics different from the original material. Composites made from natural materials are very abundant, one of which is coconut shell which is relatively easy to find in the community, so this material needs research to optimize its use. This study is an experimental study that aims to determine the strength value of polypropylene composite material with coconut shell powder with particle size 200-250 and 250-300 mesh with a weight fraction of 8.5%, 11.5%, and 14.5% with stirring 30 rpm for 20 minutes with tensile testing, impact, and SEM. The results showed that the particle size 200-250 mesh weight fraction of 11.5% has an average value of the highest tensile stress of 19.80 Mpa and has the highest impact testing value with an average value of absorbed energy of 0.97 Joules. While the lowest average value in tensile testing is obtained on the particle size of 250-300 mesh with a weight fraction of 8.5% of 12.74 Mpa and impact testing on the particle size of 200-250 Mesh with a fraction of 8.5% of 0.42 Joules.

Keywords: polypropylene, coconut shell powder, tensile test, Impact Test, SEM Test

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim, pertama-tama penulis ingin memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Dampak Ukuran Partikel Dan Fraksi Berat Terhadap Kekuatan Material Komposit Polipropilen Berpenguat Serbuk Tempurung Kelapa”. Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin dari Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir 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 yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan semangat dan mendo'akan penulis hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. I Made Kastiawan, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingannya dan arahnya kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T, selaku Ketua Prodi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945.
5. 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.
6. Teman-teman penulis yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Surabaya, 7 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstrak	v
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.3 Tumbuhan Kelapa	13
2.4 Polipropilen.....	15
2.5 Kaidah Pencampuran Komposit (<i>Rules of Mixture</i>).....	16
2.6 Pembuatan Komposit	19
2.7 Uji Tarik	22
2.8 Uji Impact.....	24
2.9 <i>Scanning Electron Microscope</i>	26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	29
3.2 Persiapan Alat dan Bahan	30
3.3 Prosedur Penelitian.....	37
3.4 Proses Pengujian Spesimen.....	45

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Variabel Pengujian	49
4.2 Analisa Sifat Mekanik.....	69
4.3 Analisa Morfologi	72

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Sifat antara bahan material komposit dengan logam.....	7
Gambar 2.2 Komposit Partikel atau Serbuk.....	10
Gambar 2. 3 Komposit Serat.....	12
Gambar 2.4. Komposit Serpih.....	12
Gambar 2.5 <i>Laminates Composites</i>	13
Gambar 2. 6 Susunan Buah Kelapa.....	14
Gambar 2. 7 Tempurung Kelapa.....	14
Gambar 2. 8 <i>Interface dan Interphase</i>	17
Gambar 2. 9. Metode <i>Hand Lay Up</i>	19
Gambar 2. 10 Metode <i>Vacuum Bag</i>	20
Gambar 2. 11 Metode <i>Spray Up</i>	20
Gambar 2. 12 Metode <i>Filament Winding</i>	21
Gambar 2. 13 Metode <i>Compression Molding</i>	21
Gambar 2. 14 Metode <i>Injection Molding</i>	22
Gambar 2. 15 Metode <i>Continuous Pultrusion</i>	22
Gambar 2. 16 Uji Tarik.....	23
Gambar 2. 17 Kurva tegangan-regangan.....	24
Gambar 2. 18 Uji Impact : Metode Izod dan Charpy.....	25
Gambar 2. 19 Prinsip kerja SEM.....	26
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Polipropilen Masplen 5402.....	31
Gambar 3. 3 Serbuk Tempurung Kelapa.....	32
Gambar 3. 4 Mesin Ayak.....	33
Gambar 3. 5 Mesin Oven.....	33
Gambar 3. 6 Mesin Pengaduk (Mixer).....	34
Gambar 3. 7 Indikator Suhu Mixer.....	34
Gambar 3. 8 Indikator Kecepatan Mixer.....	34
Gambar 3. 9 Stopwatch.....	35
Gambar 3. 10 Saringan 200 Mesh.....	35
Gambar 3. 11 Timbangan Digital.....	36
Gambar 3. 12 Jack.....	36
Gambar 3. 13 Cetakan Kayu.....	37
Gambar 3. 14 Proses Pengayakan Serbuk Tempurung Kelapa.....	38
Gambar 3. 15 Proses Perendaman Serbuk Tempurung Kelapa.....	38
Gambar 3. 16 Proses Pengeringan Serbuk Tempurung Kelapa.....	39
Gambar 3. 17 Penimbangan Serbuk Tempurung Kelapa.....	40

Gambar 3. 18 Penimbangan Polipropilen.....	40
Gambar 3. 19 Pemasukan Polipropilen.....	41
Gambar 3. 20 Pengadukan Serbuk Tempurung Kelapa & Polipropilen	41
Gambar 3. 21 Pencetakan Komposit.....	42
Gambar 3. 22 Pengepresan dengan <i>Jack</i>	42
Gambar 3. 23 Hasil Pengepressan pada Cetakan	43
Gambar 3. 24 Pembentukan Spesimen Uji.....	43
Gambar 3. 25 Dimensi spesimen uji ASTM D 638-03.	44
Gambar 3. 26 Dimensi spesimen uji impact ASTM D 256-03.	44
Gambar 3. 27 Spesimen Uji	45
Gambar 3. 28 Pengujian Tarik	45
Gambar 3. 29 Pengujian Impact Metode Charpy	46
Gambar 3. 30 Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i>	47
Gambar 4. 1 Hubungan Tegangan Tarik Pada Fraksi Berat dan Ukuran Partikel.....	69
Gambar 4. 2 Hubungan Modulus Pada Fraksi Berat dan Ukuran Partikel.....	71
Gambar 4. 3 Hubungan Energi Pada Fraksi Berat dan Ukuran Partikel	72
Gambar 4. 4 Morfologi Fraksi Berat 11,5% Partikel 250-300 Mesh Zoom 50x.....	73
Gambar 4. 5 Morfologi Fraksi Berat 11,5% Partikel 250-300 mesh Zoom 500x.....	73
Gambar 4. 6 Morfologi Fraksi Berat 11,5% Partikel 200-250 Mesh Zoom 50x.....	74
Gambar 4. 7 Morfologi Fraksi Berat 11,5% Partikel 200-250 Mesh Zoom 500x.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi kimia pada tempurung kelapa.....	15
Tabel 2. 2 Sifat Polipropilen	16
Tabel 3. 1 Sifat mekanik polimer polipropilen.....	31
Tabel 4. 1 Data Pengujian Tarik.....	49
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Uji Tarik	58
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Tarik Polipropilen Murni	59
Tabel 4. 4 Data Pengujian Impact	60
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Uji Impact.....	67
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Impact Polipropilen Murni.....	68