

TUGAS AKHIR

**Uji Mekanik Balok Sintetis dan Komposit Limbah Plastik
PET dan HDPE**



Disusun Oleh :

Mashuda Abdul Karim

20190110070

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2023

TUGAS AKHIR

**Uji Mekanik Balok Sintetis dan Komposit Limbah Plastik
PET dan HDPE**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Mashuda Abdul Karim

20190110070

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mashuda Abdul Karim
NIM : 20190110070
Judul : Uji Mekanik Balok Sintetis dan Komposit Limbah Plastik PET dan HDPE

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 24 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Mashuda Abdul Karim

NIM: 20190110070

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mashuda Abdul Karim

NIM : 20190110070

Judul : Uji Mekanik Balok Sintetis dan Komposit Limbah Plastik
PET dan HDPE

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Pengembangan Industri Daur Ulang Sampah Berbahan Dasar Plastik” dan didanai melalui skema hibah Penelitian Pengembangan Internal UMY pada tahun 2022-2023 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2022-2023 dengan nomor hibah 24/R-LRI/III/2022.

Yogyakarta, 24 Juli 2023

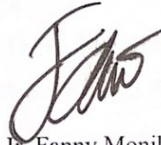
Penulis,



Mashuda Abdul Karim

NIM: 20190110070

Dosen Peneliti,



Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng.

NIK/NIP: 19900428201604 123 100

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan dan lentur balok sintesis dari plastik HDPE dan PET.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga tugas akhir ini kepada:


1. Ir. Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Ir. As'at Pujiyanto. M.T., IPM., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Kedua Orang Tua dan Saudara saya yang selalu memberikan dukungan secara moral dan materi guna menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Sahabat serta teman yang sudah saya anggap sebagai saudara yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 24 Juni 2023


(Mashuda Abdul K.)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR ISTILAH.....	ix
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Plastik.....	9
2.2.2 Plastik PET	10
2.2.3 Plastik HDPE	11
2.2.4 Daur Ulang Plastik.....	12
2.2.5 Modulus Elastisitas	13
2.2.6 Kuat Lentur	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Bahan atau Material	18
3.2 Alat.....	19

3.2.1	Mesin Gerinda.....	19
3.2.2	<i>Crusher</i>	20
3.2.3	<i>Dryer</i>	20
3.2.4	<i>Induction melter</i>	21
3.2.5	Cetakan.....	22
3.2.6	Bak Perendam	22
3.2.7	Mesin Uji Kuat Tekan dan Lentur	23
3.3	Tempat dan Waktu Pelaksanaan	24
3.3.1	Tempat Penelitian.....	24
3.3.2	Waktu Penelitian	24
3.4	Tahapan Penelitian	25
3.4.2	Pelaksanaan	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Pengujian Kuat Tekan Balok Sintetis	28
4.2	Pengujian Kuat Lentur Balok Sintetis.....	31
4.3	Modulus Elastisitas	34
4.4	Analisa Kuat Tekan.....	30
4.5	Analisa Kuat Lentur	35
4.6	Porositas Benda Uji.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA		39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Kuat Tekan Paving Block Berbahan Dasar Plastik HDPE.....	5
Tabel 2.2 Hasil Perbandingan Pengujian Berat.....	6
Tabel 3.1 Waktu penelitian	24
Tabel 4.1 Modulus Elastisitas Murni	34
Tabel 4.2 Modulus Elastisitas Gaya Geser	34
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan dengan Mesin UTM.....	30
Tabel 4.4 Hasil Analisis Kuat Tekan dengan.....	30
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kuat Lentur dengan Mesin UTM	33
Tabel 4.6 Hasil Analisis Kuat Lentur	33
Tabel 4.7 Analisa porositas benda uji	35
Tabel 4.8 Perbandingan harga balok plastik dengan balok kayu kaso	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Presentase Komposisi Sampah Berdasarkan Jenis Sampah.....	1
Gambar 2. 1 Grafik Hasil Perbandingan Pengujian Berat Bahan	6
Gambar 2. 2 Hasil dan cara pemasangan wall tiles.....	7
Gambar 2. 3 Hasil dan cara pemasangan roof tiles	8
Gambar 2. 4 Jenis-jenis plastik dan klasifikasinya	9
Gambar 2. 5 Cacahan plastik PET	11
Gambar 2. 6 Cacahan plastik HDPE.....	12
Gambar 2. 7 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan	14
Gambar 2. 8 Metode pembebanan benda uji.....	14
Gambar 2. 9 Skema pembebanan benda uji pada mesin uji kuat lentur.....	15
Gambar 2. 10 Skema setelah pembebanan benda uji	16
Gambar 2. 11 Skema pembebanan benda uji pada mesin uji kuat tekan	16
Gambar 2. 12 Skema setelah pembebanan benda uji	17
Gambar 3. 1 Limbah plastik HDPE	18
Gambar 3. 2 Cacahan plastik HDPE.....	18
Gambar 3. 3 Limbah plastik PET.....	19
Gambar 3. 4 Cacahan plastik PET	19
Gambar 3. 5 Mesin gerinda.....	19
Gambar 3. 6 Mesin Crusher	20
Gambar 3. 7 Mesin Dryer	21
Gambar 3. 8 Mesin Induction Melter.....	22
Gambar 3. 9 Bekisting	22
Gambar 3. 10 Bak perendam.....	23
Gambar 3. 11 Mesin uji kuat tekan dan lentur	24
Gambar 3. 12 Flowchart	25
Gambar 4. 1 Benda uji untuk kuat tekan.....	28
Gambar 4. 2 Benda uji 1A	29
Gambar 4. 3 Benda uji 1B.....	29
Gambar 4. 4 Benda uji 2A	29
Gambar 4. 5 Benda uji 2B.....	29
Gambar 4. 6 Benda uji 3A	29
Gambar 4. 7 Benda uji 3B.....	29
Gambar 4. 8 Grafik uji tekan	30
Gambar 4. 9 Benda uji untuk kuat lentur	31
Gambar 4. 10 Benda uji 1A	32
Gambar 4. 11 Benda uji 1B.....	32
Gambar 4. 12 Benda uji 2A	32
Gambar 4. 13 Benda uji 2B.....	32
Gambar 4. 14 Benda uji 3A	32
Gambar 4. 15 Benda uji 3B.....	32
Gambar 4. 16 Grafik uji lentur.....	34
Gambar 4. 17 Grafik Porositas.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan berat jenis material plastik HDPE dan PET uji lentur	42
Lampiran 2. Perhitungan berat jenis material plastik HDPE dan PET uji tekan	43
Lampiran 3. Perhitungan proporsi bahan plastik tiap variasi uji tekan	44
Lampiran 4. Perhitungan proporsi bahan plastik tiap variasi uji lentur	45
Lampiran 5. Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok Sintetis dengan Mesin UTM	46

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Keterangan
b	Lebar
d	Tinggi
E	Modulus elastisitas
Fb	Kuat lentur
Fc	Kuat tekan
I	Panjang
L	Jarak tumpuan
P	Beban maksimum
Δ	Displacement

DAFTAR SINGKATAN

ASTM	: <i>American Society for Testing and Materials</i>
HDPE	: <i>High Density Polyethylene</i>
PET	: <i>Polyethylene terephthalate</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia
UTM	: <i>Universal Testing Machine</i>
OPL	: <i>One Point Loading</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Pirolisis / Pyrolysis*
Proses dekomposisi suatu material dengan pemanasan suhu tinggi yang berlangsung tanpa atau dengan udara terbatas.
2. *Mould casting*
Metode fabrikasi barang dengan cara melelehkan dan mencetaknya kembali.
3. Termoplastik
Plastik yang dapat didaur ulang dengan proses pemanasan.
4. Insinerasi
Proses pembakaran bahan organik