

SKRIPSI

**WOOD PLASTIC COMPOSITE : PENGARUH VARIASI KANDUNGAN
SERBUK KAYU TERHADAP SIFAT MEKANIS**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

ZAENUL ILYAS

20190130169

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2024

PAKTA INTEGRITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Zaenul Ilyas

NIM : 20190130169

Prodi : Teknik Mesin

Alamat : Dusun Rawareja RT 06/01 Desa Grugu kec. Kawunganten Kab.
Cilacap Prov. Jawa Tengah

No. HP : 081318464336

Penelitian tugas akhir yang berjudul *Wood Plastic Composite* : pengaruh variasi kandungan serbuk kayu terhadap sifat mekanis, Saya menyatakan bahwa tidak akan mempublikasikan karena merupakan bagian riset dari Bapak Dosen Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM.

Demikian pakta integritas ini saya buat dalam keadaan sadar, sehat jasmani, dan rohani tidak ada paksaan dari pihak manapun serta ditandatangani di atas materai, sehingga memiliki kekuatan hukum yang mengikat.

Yogyakarta, 17 Juli 2024

Mengetahui,

Pembuat pernyataan

Dosen pembimbing



Zaenul Ilyas

Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc., IPM

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zaenul Ilyas

NIM : 20190130169

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : “*Wood Plastic Composite* : Pengaruh Variasi Kandungan Serbuk Kayu Terhadap Sifat Mekanis”

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, tugas akhir ini juga tidak berisi pendapat atau hasil dari penelitian orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya didalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 17 Juli 2024

penulis



Zaenul Ilyas

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “*Wood Plastic Composite : Pengaruh Variasi Kandungan Serbuk Kayu Terhadap Sifat Mekanis*”. Tugas akhir ini berisi bagaimana pengaruh kandungan serbuk kayu, ukuran partikel, dan fraksi berat serbuk kayu. Hasil yang diperoleh adalah kekuatan *flexural* dan ketangguhan impact.

Penulis bersyukur karena telah menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana dan menyelesaikan jenjang studi Strata-1 di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan juga saran yang sifatnya membangun dari semua pihak untuk memperbaiki tugas akhir ini agar lebih baik dimasa mendatang. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan nantinya dapat digunakan untuk referensi pada penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 17 Juli 2024

Penulis



Zaenul Ilyas

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hirabbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dari dalam hati yang paling tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah dan ibu yang telah memberikan dukungan moral, material, tenaga dan doa tanpa mengenal rasa lelah kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dosen pembimbing saya Bapak Dr. Ir. Cahyo Budiyanoro S.T., M. Sc. IPM selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Prof. Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan dan ilmu yang sangat berharga.
3. Dosen laboran serta staf Prodi S-1 Teknik Mesin UMY yang telah berbagi ilmu, pengalaman, dan ilmu lainnya selama berada di lingkungan sekitar UMY.
4. Teman-teman MAWAR D yang telah memberikan kontribusi bersama selama masa perkuliahan.
5. Teman-teman kost MD 02 yang selalu memberikan semangat selama mengerjakan tugas akhir.
6. Semua orang yang baik hati dan tidak bisa disebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PAKTA INTEGRITAS	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 <i>Expanded Polystyrene</i>	8
2.2.2 Serbuk Kayu Pinus	9
2.2.3 Serbuk Kayu Sengon.....	10
2.2.4 Serbuk Kayu Jati	11
2.2.5 <i>Wood Plastic Composite</i>	12
2.2.6 Perlakuan Alkalisasi.....	13
2.2.7 Spesimen Pengujian	14
2.2.8 Mesin Manual <i>Injection Molding</i>	15
2.2.9 Bagian-bagian Mesin Manual <i>Injection Molding</i>	15
2.2.10 Pengujian <i>Flexural</i>	16
2.2.11 Pengujian Impak.....	17

2.2.12 Metode <i>Design of Experiment</i> (DOE).....	19
2.2.13 Metode Taguchi	19
2.2.14 SNR (<i>Signal to Noise Ratio</i>)	20
2.2.15 <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA)	21
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Diagram Alir Penelitian	25
3.2 Tahap Persiapan	27
3.3 Tempat Penelitian.....	27
3.4 Bahan	27
3.5 Alat.....	30
3.6 Campuran Komposit	36
3.7 Metode <i>Design of Experiment</i> (DOE).....	36
3.8 Perlakuan Alkalisasi.....	38
3.9 Desain Faktorial	38
3.10 Tahap Pembuatan Spesimen	39
3.11 Proses Pengujian <i>Flexural</i>	40
3.12 Proses Pengujian Impak	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.2 Hasil Pengujian <i>Flexural</i>	43
4.3 Analisis <i>Signal to Noise Ratio</i> dan <i>Analysis of Variance</i>	46
4.3.1 SNR <i>Flexural</i>	46
4.3.2 <i>Analysis of Variance</i> Pengujian <i>Flexural</i>	49
4.4 Hasil Pengujian Impak	55
4.5 <i>Analysis signal to noise ratio</i> dan <i>analysis of variance</i>	57
4.5.1 SNR Impak.....	57
4.5.2 <i>Analysis of Variance</i> Pengujian Impak	60
BAB V PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar teknik spesimen pengujian	14
Gambar 2.2 Mesin pengujian <i>flexural</i>	17
Gambar 2.3 Mesin pengujian impak model <i>charpy</i>	19
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	25
Gambar 3.2 Limbah <i>expanded polystyrene</i>	28
Gambar 3.3 Serbuk kayu pinus	28
Gambar 3.4 Serbuk kayu sengon	29
Gambar 3.5 Serbuk kayu jati.....	29
Gambar 3.6 Larutan alkali	29
Gambar 3.7 Mesin manual <i>injection molding</i>	30
Gambar 3.8 Satu set kunci L.....	30
Gambar 3.9 Cairan <i>silicone mould release</i>	31
Gambar 3.10 Jangka sorong.....	31
Gambar 3.11 Timbangan Digital	32
Gambar 3.12 Ayakan 20 mesh.....	32
Gambar 3.13 Ayakan 40 mesh.....	33
Gambar 3.14 Ayakan 60 mesh.....	33
Gambar 3.15 Mesin uji <i>flexural</i>	34
Gambar 3.16 Mesin uji impak model <i>charpy</i>	35
Gambar 3.17 Aplikasi minitab	36
Gambar 3.18 Spesimen pengujian <i>flexural</i>	40
Gambar 3.19 Spesimen pengujian impak.....	41
Gambar 4.1 Pengujian <i>flexural</i>	43
Gambar 4.2 Diagram batang hasil pengujian <i>flexural</i>	44
Gambar 4.3 Grafik tegangan dan regangan.....	45
Gambar 4.4 Pengujian impak model <i>charpy</i>	55
Gambar 4.5 Diagram batang hasil pengujian impak.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik dari EPS.....	9
Tabel 2.2 Komponen kimia serbuk kayu pinus.....	10
Tabel 2.3 Komponen kimia kayu sengon.....	11
Tabel 2.4 Komponen kimia kayu jati.....	12
Tabel 2.5 <i>Mechanical properties wood plastic composite</i>	13
Tabel 3.1 Spesifikasi alat uji <i>flexural</i>	34
Tabel 3.2 Spesifikasi alat uji impak	35
Tabel 3.3 Komposisi campuran komposit.....	36
Tabel 3.4 Level data.....	37
Tabel 3.5 Desain faktorial	38
Tabel 3.6 Variasi parameter	39
Tabel 4.1 Hasil pengujian <i>flexural</i>	44
Tabel 4.2 Hasil perhitungan SNR <i>flexural</i>	47
Tabel 4.3 Hasil respon <i>S/N Ratio</i> untuk setiap tingkat dan faktor	49
Tabel 4.4 Analisis variasi untuk pengujian <i>flexural</i>	54
Tabel 4.5 Hasil pengujian impak	56
Tabel 4.6 Hasil perhitungan SNR impak	58
Tabel 4.7 Hasil respon <i>S/N Ratio</i> untuk setiap tingkat dan faktor	60
Tabel 4.8 Analisis variasi untuk pengujian impak	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Campuran NaOH 5% + air destilasi 95%	71
Lampiran 2. Proes perendaman serbuk kayu	71
Lampiran 3. Proses pengeringan serbuk kayu.....	71
Lampiran 4. <i>Mixing</i> serbuk kayu dan EPS.....	72
Lampiran 5. Cetakan spesimen atau produk	72
Lampiran 6. Penjepit cetakan.....	72
Lampiran 7. Spesimen pengujian	72
Lampiran 8. Spesimen hasil pengujian dampak	73
Lampiran 9. Grafik uji <i>flexural</i> pinus 20 mesh 5%.....	74
Lampiran 10. Grafik uji <i>flexural</i> pinus 40 mesh 20%	75
Lampiran 11. Grafik uji <i>flexural</i> pinus 60 mesh 10%.....	76
Lampiran 12. Grafik uji <i>flexural</i> sengon 20 mesh 10%	77
Lampiran 13. Grafik uji <i>flexural</i> sengon 40 mesh 5%	78
Lampiran 14. Grafik uji <i>flexural</i> sengon 60 mesh 20%	79
Lampiran 15. Grafik uji <i>flexural</i> jati 20 mesh 20%	80
Lampiran 16. Grafik uji <i>flexural</i> jati 40 mesh 10%	81
Lampiran 17. Grafik uji <i>flexural</i> jati 60 mesh 5%	82
Lampiran 18. Grafik uji dampak pinus 20 mesh 5%	83
Lampiran 19. Grafik uji dampak pinus 40 mesh 20%	84
Lampiran 20. Grafik uji dampak pinus 60 mesh 10%	85
Lampiran 21. Grafik uji dampak sengon 20 mesh 10%	86
Lampiran 22. Grafik uji dampak sengon 40 mesh 5%	87
Lampiran 23. Grafik uji dampak sengon 60 mesh 20%	88
Lampiran 24. Grafik uji dampak jati 20 mesh 20%.....	89
Lampiran 25. Grafik uji dampak jati 40 mesh 10%.....	90
Lampiran 26. Grafik uji dampak jati 60 mesh 5%.....	91