



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**KARAKTERISTIK MEKANIKAL MATERIAL
POLIMER
PVC DENGAN VARIASI KONSENTRASI VCO
(*VIRGIN COCONUT OIL*)**

TESIS

UNIVERSITAS
Oleh :
MERCU BUANA

Thasyah Pitanova

55820020002

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**KARAKTERISTIK MEKANIKAL MATERIAL
POLIMER
PVC DENGAN VARIASI KONSENTRASI VCO
(*VIRGIN COCONUT OIL*)**

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Studi Magister Teknik Mesin**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Oleh :

Thasyah Pitanova

55820020002

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

PENGESAHAN TESIS

Judul : Karakteristik Mekanikal Material Polimer PVC Dengan Variasi Konsentrasi VCO (*Virgin Coconut Oil*)
Nama : Thasyah Pitanova
NIM : 55820020002
Program Studi : Magister Teknik Mesin
Tanggal : 06 Februari 2024

Mengesahkan

Pembimbing



UNIVERSITAS
(Sagir Alva, S.Si,M.Sc,Ph.D)

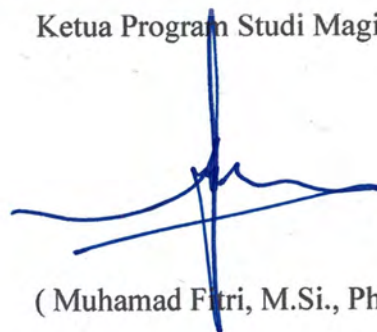
MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Magister



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)



(Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D)

PERSETUJUAN LAPORAN TESIS

Judul : Karakteristik Mekanikal Material Polimer PVC Dengan Variasi Konsentrasi VCO (*Virgin Coconut Oil*)
Nama : Thasyah Pitanova
NIM : 55820020002
Program Studi : Magister Teknik Mesin
Tanggal : 06 Februari 2024

Menyetujui,

1. Ketua Sidang : Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D

1.



2. Penguji 1 : Hadi Pranoto S.T., M.T., Ph.D

2.



3. Penguji 2 : Sagir Alva, S.Si., M.Sc., Ph.D

3.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama : Thasyah Pitanova
NIM : 55820020002
Program Studi : Magister Teknik Mesin

dengan judul

“ KARAKTERISTIK MEKANIKAL MATERIAL POLIMER PVC DENGAN VARIASI KONSENTRASI VCO (*VIRGIN COCONUT OIL*) “,
telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 07 Desember 2023 didapatkan nilai persentase sebesar 65 %.

Jakarta, 06 Februari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Administrator Turnitin



Miyono, S.Kom

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini :

Judul : Karakteristik Mekanikal Material Polimer PVC Dengan Variasi Konsentrasi VCO (*Virgin Coconut Oil*)
Nama : Thasyah Pitanova
NIM : 55820020002
Program Studi : Magister Teknik Mesin
Tanggal : 06 Februari 2024

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 06 Februari 2024



(Thasyah Pitanova)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah S.W.T karena atas rahmat dan nikmat-nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Laporan Penelitian yang berjudul “Karakteristik Mekanikal Material Polimer PVC Dengan Variasi Konsentrasi VCO (*Virgin Coconut Oil*)”.

Shalawat serta salam ditujukan kepada Nabi Muhammad S.A.W, sebagai panutan serta menunjukkan jalan kepada keselamatan, kebahagiaan dan kesuksesan di dunia dan akhirat. Laporan Penelitian ini disusun sebagai bentuk pertanggung jawaban penulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan mata kuliah Penelitian Program Studi Magister Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Terselesaikannya Laporan Penelitian ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, baik secara moral maupun materil. Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih yang begitu besar kepada :

1. Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
2. Sagir Alva, S.Si,M.Sc,Ph.D., selaku dosen pembimbing, pengajar serta pendidik bagi penulis yang selalu memberikan masukan yang berharga bagi penulis.
3. Dwi Yuliaji, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing dan guru bagi penulis yang selalu meberikan ilmu yang berharga bagi penulis.
4. Badan Penelitian dan Riset BRIN LIPI Cibinong Bogor, yang telah membantu penulis dalam melakukan pengujian material penelitian dan pengambilan data.
5. Ismadi, M.T., selaku pembimbing bagi penulis dalam melaksanakan pengujian di BRIN LIPI Cibinong, Bogor

6. Keluarga Besar Pipit Mukti Prasetyoso, yang selalu memberikan semangat serta dukungan bagi penulis.
7. Keluarga Besar Imam Hidayatulloh, yang selalu memberikan semangat serta dukungan bagi penulis.
8. Rekan - rekan mahasiswa Magister Teknik Mesin Angkatan 2021 yang saling memberikan semangat serta tempat berbagi selama melakukan penyusunan laporan
9. Rekan – rekan Teknik Mesin Angkatan 2015 Universitas Ibn Khaldun Bogor, yang selalu memberikan semangat, dukungan serta bantuan bagi penulis.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



Jakarta, 06 Februari 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Thasyah Pitanova' with the initials 'T.P.' written below it.

Thasyah Pitanova

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Plastik merupakan sebuah material yang bersifat ringan, elastis, praktis dan mempunyai peranan penting bagi kehidupan manusia. Salah satu jenis plastik adalah plastik PVC atau *Poly-vinly Chloride* yang merupakan termoplastik ekonomis dan serbaguna yang lazim diaplikasikan pada industri konstruksi bangunan. Kelemahan plastik PVC adalah getas, untuk meningkatkan keuletan dan ketangguhan dari produk PVC, perlu ditambahkan plastisizer dengan kadar tertentu, namun tanpa menghilangkan sifat kekakuan dari PVC tersebut. Penelitian ini akan melakukan suatu proses pencampuran antara PVC dengan plastisizer VCO dan ditambahkan dengan THF sebagai pelarut, dengan perbandingan antara PVC 62.5%, 58%, 56.2%, 55%, 54.1%, VCO 37.5%, 42%, 43.8%, 45%, 45.9% dan THF 13 ml dengan bentuk akhir berukuran 25 mm x 20 mm dan selanjutnya akan dilakukan pengujian tarik, pengujian difusi, pengujian sudut kontak dan pengujian kekerasan. Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sebesar 1,64, 2,08, 2,74, 3,96 dan 3,56 N/mm². Pengujian difusi dengan melakukan perendaman selama 60 dan 15 menit mendapatkan hasil berat akhir sebesar 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 dan 0,9 Kg. Pengujian sudut kontak air yang dilakukan mendapatkan hasil sudut sebesar 75⁰, 70⁰, 45⁰, 35⁰ dan 20⁰. Pengujian kekerasan yang dilakukan mendapatkan hasil sebesar 46,8, 39,9, 37,9, 35,5 dan 35,1 HA. Perlu dilakukan preparasi dengan range lebih besar, pengujian XRD, pengujian mikrostruktur dan pengujian DSC agar dapat meningkatkan kembali hasil penelitian ini.

Kata Kunci : Plastik, PVC, VCO, THF, Sifat Mekanikal, Uji Tarik, Uji Difusi, Uji Sudut Kontak Air, Uji Kekerasan

MERCU BUANA

ABSTRACT

Plastic is a material that is light, elastic, practical and has an important role in human life. One type of plastic is PVC plastic or Poly-vinly Chloride which is an economical and versatile thermoplastic that is commonly applied in the building construction industry. The weakness of PVC plastic is that it is brittle, to increase the ductility and toughness of PVC products, a certain level of plasticizer needs to be added, but without eliminating the rigidity of the PVC. This research will carry out a mixing process between PVC and VCO plasticizer and adding THF as a solvent, with a ratio of PVC 62.5%, 58%, 56.2%, 55%, 54.1%, VCO 37.5%, 42%, 43.8%, 45% , 45.9% and THF 13 ml with a final shape measuring 25 mm x 20 mm and then tensile testing, diffusion testing, contact angle testing and hardness testing will be carried out. The results obtained from tensile testing were 1.64, 2.08, 2.74, 3.96 and 3.56 N/mm². Diffusion testing by immersing for 60 and 15 minutes obtained final weight results of 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 and 0.9 Kg. Water contact angle tests carried out obtained angle results of 750, 700, 450, 350 and 200. Hardness tests carried out obtained results of 46.8, 39.9, 37.9, 35.5 and 35.1 HA. It is necessary to carry out preparations with a larger range, XRD testing, microstructural testing and DSC testing in order to improve the results of this research.

Keywords: Plastic, PVC, VCO, THF, Mechanical Properties, Tensile Test, Diffusion Test, Water Contact Angle Test, Hardness Test



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TESIS	i
PERSETUJUAN LAPORAN TESIS	ii
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Material Komposit	7
2.2 Jenis – Jenis Plastik	8
2.3 Hidrofilik dan Hidrofobik.....	10
2.4 Suhu Transisi Kaca (<i>Glass Transition Temperature</i>).....	11
2.5 Morfologi Polimer	13
2.6 Plastik <i>Poly-vinyl Chloride</i> (PVC).....	14
2.7 <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	15
2.8 Jenis – Jenis Plastisizer.....	16
2.9 <i>Tetrahydrofuran</i>	20
2.10 Pengujian Mekanikal.....	21
2.11 Penelitian Sebelumnya.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	32

3.1	Tempat Pelaksanaan.....	32
3.2	Alat dan Bahan.....	32
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	40
3.4	Tahapan Pembuatan Spesimen.....	41
3.5	Tahapan Pengujian Spesimen.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Latar Belakang.....	46
4.2	Preparasi Sample Eksperimen.....	46
4.3	Pengujian Tarik atau <i>Tensile Test</i>	50
4.4	Pengujian Difusi	57
4.5	Pengujian Sudut Kontak Air	61
4.6	Pengujian Kekerasan (<i>Hardness Test</i>).....	63
BAB V PENUTUP.....		67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA.....		69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Molekul Hidrofilik (a) dan Hidrofobik (b)	11
Gambar 2.2	Kurva Nilai Tg	13
Gambar 2.3	Struktur Amorf (a) Semi Kristal (b) dan Kristalin (c)	14
Gambar 2.4	Struktur Kimia (a) dan Molekul PVC (b)	15
Gambar 2.5	Struktur Kimia VCO	16
Gambar 2.6	Struktur Kimia Flatat Esters	17
Gambar 2.7	Struktur Kimia Benzoate Esters	18
Gambar 2.8	Struktur Kimia Trimelliate Esters	18
Gambar 2.9	Struktur Kimia Citrate Esters	19
Gambar 2.10	Struktur Kimia Bio-Based Esters	19
Gambar 2.11	Struktur Kimia (a) dan Kandungan THF (b)	21
Gambar 2.12	Spesimen Uji Tarik	23
Gambar 2.13	Grafik Uji Tarik	23
Gambar 2.14	Patah Yang Sangat Ulet (a) Patah Cukup Ulet (b) Patah Getas (c)	24
Gambar 2.15	Ilustrasi Terjadinya Difusi	27
Gambar 2.16	Sudut Kontak Air	28
Gambar 3.1	Botol Kaca	32
Gambar 3.2	Kaca Bening	32
Gambar 3.3	Timbangan Digital	33

Gambar 3.4	Gelas Ukur	33
Gambar 3.5	Pipet Tetes	34
Gambar 3.6	Penggaris Busur	34
Gambar 3.7	Mesin Uji Tarik (a) Spesifikasi Mesin (b)	36
Gambar 3.8	Alat Uji Kekerasan (a) Spesifikasi Alat (b)	36
Gambar 3.9	Bubuk PVC	37
Gambar 3.10	Cairan VCO	37
Gambar 3.11	Pelarut THF	38
Gambar 3.12	Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 4.1	Grafik Ketebalan Spesimen	47
Gambar 4.2	Ilustrasi Kedudukan VCO Dalam PVC	47
Gambar 4.3	Uji Tarik atau Tensile Strength	49
Gambar 4.4	Grafik Hasil Uji Tarik	50
Gambar 4.5	Grafik Tegangan	52
Gambar 4.6	Grafik Regangan	52
Gambar 4.7	Grafik Modulus Elastisitas	53
Gambar 4.8	Grafik Perendaman Spesimen Terhadap Waktu	56
Gambar 4.9	Grafik Hasil Uji Difusi	56
Gambar 4.10	Ilustrai Membran Terdifusi	57
Gambar 4.11	Grafik Hasil Uji Sudut Kontak Air	59
Gambar 4.12	Grafik Uji Kekerasan	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat Mekanikal PVC	14
Tabel 2.2	Komposisi Kandungan Asam Lemak VCO	15
Tabel 2.3	Penelitian Terdahulu	30
Tabel 3.1	Proses Pembuatan Spesimen	41
Tabel 3.2	Spesimen Saat Diletakkan Dialas Kaca	42
Tabel 4.1	Variasi Berat Bahan	45
Tabel 4.2	Hasil Spesimen	46
Tabel 4.3	Variasi Berat Spesimen	47
Tabel 4.4	Data Hasil Pengujian Tarik	49
Tabel 4.5	Bentuk Patahan Spesimen	53
Tabel 4.6	Berat Awal dan Akhir Spesimen	55
Tabel 4.7	Proses Perendaman	57
Tabel 4.8	Data Uji Sudut Kontak Air	59
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Sudut Kontak Air	60
Tabel 4.10	Data Hasil Uji Kekerasan	61
Tabel 4.11	Nilai Rata – Rata Kekerasan	61
Tabel 4.12	Dokumentasi Pengujian Kekerasan	63