UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN BENDING KOMPOSIT UNSATURATED POLYESTER - CLAY
I Komang Agus Sumantri, Prof. Dr. Ir. Kusmono., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR iv
INTISARI v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 2
1.5 Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Polimer 4
2.2 Resin Unsaturated Polyester 5
2.3 *Clay* 6
2.4 Katalis *Methyl Ethyl Ketone Peroxide* (MEKPO) 9
2.5 Komposit 11
2.5.1. Klasifikasi Komposit 12
2.5.2 Keuntungan dan Kerugian Komposit 15
2.6 *Polymer-Clay Nanocomposite*s 16
2.6.1 Jenis komposit polimer *clay* 17
2.6.2 Teknik preparasi nanokomposit 18
2.6.3 Teknik karakterisasi nanokomposit 19
2.7 *Unsaturated Polyester- Clay Nanocomposite* 21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 31
3.1 Bahan 31
3.2 Penentuan Komposisi Penelitian 31
3.3 Preparasi *Unsaturated Polyester-Clay Nanokomposites* 32
3.4 Karakterisasi dan Pengujian 36
3.4.1 Analisa X-Ray Diffraction (XRD) 36
3.4.2 Uji Tarik 37
3.4.3 Uji *Bending* 39
3.4.4 Uji Spesifik Abrasi 41

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN BENDING KOMPOSIT UNSATURATED POLYESTER - CLAY
I Komang Agus Sumantri, Prof. Dr. Ir. Kusmono., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 43
4.1 Analisa X-Ray Diffraction (XRD) 43
4.2 Uji Tarik 45
4.3 Uji *Bending* 48
4.4 Uji Spesifik Abrasi 51

BAB V KESIMPULAN 54
5.1 Kesimpulan 54
5.2 Saran 54

DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 57

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN BENDING KOMPOSIT UNSATURATED POLYESTER - CLAY
I Komang Agus Sumantri, Prof. Dr. Ir. Kusmono., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur kimia *Polyester*	5
Gambar 2.2	Jenis-jenis tanah liat (*clay*)	7
Gambar 2.3	Struktur *clay*	8
Gambar 2.4	Struktur kimia MEKPO	10
Gambar 2.5	Klasifikasi komposit berdasarkan struktur	13
Gambar 2.6	Komposit partikel	13
Gambar 2.7	Komposit serat	14
Gambar 2.8	Komposit laminat	14
Gambar 2.9	Ilustrasi proses interkelasi dan eksfoliasi pada pembentukan nanokomposit	18
Gambar 2.10	Grafik hasil analisa XRD	20
Gambar 2.11	Hasil analisa TEM, (a) Interkalasi, (b) Eksfoliasi	20
Gambar 2.12	Hasil XRD 1.28MC Organo-Clay	21
Gambar 2.13	Pola *XRD* dari *organoclay*, *resin* dan nanokomposit yang mengandung konsentrasi tanah liat yang berbeda	22
Gambar 2.14	Kurva *XRD* pada tanah liat mentah dan dua *organoclay* (a) *Na_–Mont*, (b) *Mont–DMP*, (c) *Mont–DDM*	23
Gambar 2.15	Pola XRD *clay* dan epoksi nanokomposit jenis *tetraglycidyl -4, 4'-diaminodiphenylmethane* (TGDDM) dengan metode *high pressure mixing* (HPM)	24
Gambar 2.16	Kekuatan tarik dan kekuatan impak vs kandungan *clay*	25
Gambar 2.17	Properti mekanik (a) modulus regangan, (b) kekuatan tarik, dan (c) perpanjangan pada pecahan nanokomposit pada beragam konsentrasi tanah liat	26
Gambar 2.18	Fracture toughness terhadap konsentrasi *clay*	28
Gambar 2.19	*Fracture toughness* terhadap konsentrasi *clay* dengan metode HPM- E dan HPM-A.	29
Gambar 3.1	*clay* dan *unsaturated polyester* (UP)	32

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN BENDING KOMPOSIT UNSATURATED POLYESTER - CLAY
I Komang Agus Sumantri, Prof. Dr. Ir. Kusmono., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.2 Proses pengadukan (UP) dengan *clay* 33
Gambar 3.3 Proses pemvakuman 34
Gambar 3.4 Proses penuangan pada cetakan 34
Gambar 3.5 Proses *post-curing* menggunakan *oven* 35
Gambar 3.6 Mesin *rikogu* 36
Gambar 3.7 Gaya tarik terhadap pertambahan panjang. 37
Gambar 3.8 Spesimen uji tarik (ASTM D 638) 38
Gambar 3.9 Mesin uji tarik "*servopulser*" 39
Gambar 3.10 Spesimen uji *bending* dengan *three point bending* panel (ASTM D 790) 40
Gambar 3.11 Mesin *torsee's universal* 41
Gambar 3.12 Spesimen uji spesifik abrasi 2D 42
Gambar 3.12 Mesin uji keausan *riken-ogosis universal wear* 42
Gambar 4.1 Pola XRD dari komposit UP-*clay* 43
Gambar 4.2 Kekuatan tarik vs clay (% berat) 46
Gambar 4.3 *Bending* strength vs clay (% berat) 49
Gambar 4.4 Spesifik abrasi vs clay (% berat) 52

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN BENDING KOMPOSIT UNSATURATED POLYESTER - CLAY
I Komang Agus Sumantri, Prof. Dr. Ir. Kusmono., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	*Mechanical properties of the PA6/PP blends nanocomposites*	27
Tabel 2.2	Properti mekanik dari komposit tanah liat anorganik dan organik	30
Tabel 3.1	Komposisi bahan	31
Tabel 3.2	Spesifikasi alat uji tarik	37
Tabel 4.1	Kekuatan tarik komposit UP - *clay*	45
Tabel 4.2	Kekuatan *bending* komposit UP - *clay*	48
Tabel 4.3	Abrasi spesifik komposit UP - *clay*	51

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN BENDING KOMPOSIT UNSATURATED POLYESTER - CLAY
I Komang Agus Sumantri, Prof. Dr. Ir. Kusmono., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Analisa XRD	58
Lampiran 2	Grafik hasil uji tarik dengan beban 2 Ton	64
Lampiran 3	Gambar specimen	67
Lampiran 4	ASTM D 638	71
Lampiran 5	ASTM D 790	72
Lampiran 6	Unsaturated Polyester Yukalac®157 BQTN-EX Series	73
Lampiran 7	*Methyl ethyl ketone peroxide* (MEKPO) type A	75