UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT RESIN POLYESTER/SERAT JERAMI YANG DISUSUN SECARA ACAK
Nico Prasetyo, Ir. Muhammad Waziz Wildan M.Sc., Ph.D., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2007 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xiii
INTISARI xiv

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Manfaat Penelitian 4
1.5. Tujuan Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
BAB III LANDASAN TEORI 8
3.1. Konsep Bahan Komposit 8
3.2. Kekuatan *Bending* Komposit 11
3.3. Ketangguhan Impak Komposit 13
3.4. Pengujian *Pull Out* 15
3.5. Pengukuran Densitas Komposit 16

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT RESIN POLYESTER/SERAT JERAMI YANG DISUSUN SECARA ACAK
Nico Prasetyo, Ir. Muhammad Waziz Wildan M.Sc., Ph.D., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2007 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Bahan Penelitian 18
4.2. Alat Penelitian 19
4.3. Spesimen 22
4.4. Langkah-langkah Penelitian 24
4.5. Kesulitan-Kesulitan Dalam Pelaksanaan Penelitian dan Pemecahannya 27

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Perlakuan Awal Serat dengan NaOH 28
5.2. Pengujian *Pull Out* 31
5.3. Pengujian Bending 34
5.4. Pengujian Ketangguhan Impak 44

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan 50
6.2. Saran 51

DAFTAR PUSTAKA 51
LAMPIRAN 52

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT RESIN POLYESTER/SERAT JERAMI YANG DISUSUN SECARA ACAK
Nico Prasetyo, Ir. Muhammad Waziz Wildan M.Sc., Ph.D., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2007 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Pengujian *three point bending* 11
Gambar 3.2. Ilustrasi pembebanan bending murni 12
Gambar 3.3. Ilustrasi pembebanan pengujian impak 14
Gambar 3.4. Pengujian impak *charpy* dan posisi spesimen pada saat pengujian impak *charpy* 14
Gambar 3.5. Tegangan yang bekerja pada elemen diferensial serat 15
Gambar 4.1 Skema proses pembuatan komposit dengan alat penekan dongkrak hidrolik 19
Gambar 4.2. Cetakan untuk spesimen uji bending 20
Gambar 4.3. Cetakan untuk spesimen uji impak 21
Gambar 4.4. Spesimen uji impak *charpy* standar ASTM D6110-06 22
Gambar 4.5. Spesimen uji tarik serat tunggal standar ASTM D3379 23
Gambar 4.6. Spesimen uji *pull out* 23
Gambar 4.7. Pengujian densitas menurut standar ASTM D6111-03 24
Gambar 4.8. Diagram alir langkah-langkah penelitian 26
Gambar 5.1. Grafik hubungan lama perlakuan serat dalam larutan NaOH 5% dengan kekuatan tarik serat 30
Gambar 5.2. Foto SEM permukaan serat sebelum dilakukan perendaman dalam larutan alkali 31
Gambar 5.3. Foto SEM permukaan serat sesudah dilakukan perendaman dalam larutan alkali 31
Gambar 5.4. Foto makro tampak atas komposit poliester-serat jerami 34
Gambar 5.5. Foto makro penampang melintang komposit poliester serat jerami 34
Gambar 5.6. Grafik hubungan kekuatan bending dengan fraksi volume serat 40
Gambar 5.7. Grafik hubungan regangan bending dengan fraksi volume serat 43

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT RESIN POLYESTER/SERAT JERAMI YANG DISUSUN SECARA ACAK
Nico Prasetyo, Ir. Muhammad Waziz Wildan M.Sc., Ph.D., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2007 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.8. Grafik hubungan modulus elastisitas bending dengan fraksi volume serat 41
Gambar 5.9 Gambar patahan komposit hasil pengujian bending menunjukkan patahan pada bagian komposit dengan serat melintang 44
Gambar 5.10. Hasil foto SEM menujukkan adanya celah antara matrik dan serat 45
Gambar 5.11. Grafik hubungan ketangguhan impak rata-rata dengan fraksi volume serat 48
Gambar 5.12. Foto makro patahan komposit hasil uji impak menunjukkan serat *pull out* 49
Gambar 5.13. Skema mekanisme *fiber pull out* 49
Gambar 5.14. Skema mekanisme *crack bridging* 49
Gambar 5.15. Hasil foto SEM menunjukkan mekanisme serat yang mengalami *pull out* 50
Gambar 5.16. Hasil foto SEM menunjukkan mekanisme *crack bridging* 51

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT RESIN POLYESTER/SERAT JERAMI YANG DISUSUN SECARA ACAK
Nico Prasetyo, Ir. Muhammad Waziz Wildan M.Sc., Ph.D., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2007 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Hasil perhitungan kekuatan tarik serat tunggal 30
Tabel 5.2. Hasil perhitungan hasil pengujian *pull out* 32
Tabel 5.3. Hasil perhitungan kekuatan bending 36
Tabel 5.4. Hasil perhitungan regangan bending 37
Tabel 5.5. Hasil perhitungan modulus elastisitas bending 38
Tabel 5.6. Hasil pengukuran densitas komposit dan perhitungan fraksi *void* 42
Tabel 5.7. Hasil perhitungan hasil pengujian impak 45

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT RESIN POLYESTER/SERAT JERAMI YANG DISUSUN SECARA ACAK
Nico Prasetyo, Ir. Muhammad Waziz Wildan M.Sc., Ph.D., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2007 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar-gambar bahan dan peralatan penelitian 52
Lampiran 2. *Unsaturated Polyester Resin Product Description* 57
Lampiran 3. Standar ASTM D790-03 58
Lampiran 4. Standar ASTM D6110-06 64
Lampiran 5. Standar ASTM D6111-03 72

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT RESIN POLYESTER/SERAT JERAMI YANG DISUSUN SECARA ACAK
Nico Prasetyo, Ir. Muhammad Waziz Wildan M.Sc., Ph.D., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2007 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

α = sudut awal pendulum saat dijatuhkan

β = sudut akhir pendulum setelah menumbuk benda uji

A = luas penampang serat atau spesimen

b = lebar spesimen (m)

d = diameter serat

c = jarak antara titik terjauh dari sumbu netral dengan sumbu netral

D = defleksi (mm)

ε_f = regangan bending (%, mm/mm)

E_B = modulus elastisitas bending (MPa)

Ep = energi patah (joule)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = tebal spesimen (m)

I = momen inersia (m^4)

L = jarak tumpuan (m)

Lc = panjang kritis serat

M = momen bending (N.m)

m = massa pendulum (kg)

ρ_i = densitas penyusun ke-i

ρ_f, = densitas serat (*fiber*)

ρ_m = densitas matrik

ρ_c = densitas komposit

ρ_{ct} = densitas komposit teoritis hasil perhitungan (g/cm^3, kg/m^3)

ρ_{ce} = densitas komposit hasil pengukuran secara eksperimen (g/cm^3, kg/m^3)

P = beban pada saat pengujian (kg, N)

R = jari-jari lengan pemukul (m)

σ_f = tegangan lentur (*flexural stress*) (MPa)

Sf^+ = kekuatan tarik serat

Sp gr 23°C = *specific gravity* pada suhu 23°C

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI SIFAT FISIS DAN MEKANIS KOMPOSIT RESIN POLYESTER/SERAT JERAMI YANG DISUSUN SECARA ACAK
Nico Prasetyo, Ir. Muhammad Waziz Wildan M.Sc., Ph.D., IPU
Universitas Gadjah Mada, 2007 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

s.d = standar deviasi

v_i = fraksi volume dari penyusun ke-i

Vi = volume dari material penyusun ke-i

Vc = volume total komposit

v_f, = fraksi volume serat (*fiber*)

v_m = fraksi volume matrik

v_v = fraksi volume *void* (porositas)

w_i = fraksi berat penyusun ke-i

w_f = fraksi berat serat (*fiber*)

w_m = fraksi berat matrik

W_i = berat penyusun ke-i

W_f = berat serat (*fiber*)

W_m = berat matrik

W_c = berat komposit

y = jarak titik yang ditinjau ke sumbu netral dalam bending (m)