

**PENGARUH PERBANDINGAN TEBAL LAPISAN TERHADAP SIFAT
IMPAK DAN TARIK KOMPOSIT SERAT PANDAN BERDURI
KONTINU DAN ACAK BERMATRIK *UNSATURATED POLYESTER***

Untuk Memenuhi Sebagian Prasyarat Guna Memperoleh
Gelar Derajat Kesarjanaan S-1



Disusun Oleh :
AGUS BASTIAN
20110130112

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017

**PENGARUH PERBANDINGAN TEBAL LAPISAN TERHADAP SIFAT IMPAK
DAN TARIK KOMPOSIT SERAT PANDAN BERDURI KONTINU DAN ACAK
BERMatriK *UNSATURATED POLYESTER***

Untuk Memenuhi Sebagian Prasyarat Guna Memperoleh
Gelar Derajat Kesarjanaan S-1



Disusun Oleh :
AGUS BASTIAN
20110130112

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2017

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini saya:

NAMA : Agus Bastian

Nomor Mahasiswa : 20100130011

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir S1 saya di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang berjudul **Pengaruh Perbandingan Tebal Lapisan Terhadap Sifat Impak Dan Tarik Komposit Serat Pandan Berduri Kontinu Dan Acak Bermatrik *Unsaturated Polyester***

merupakan bagian dari penelitian induk yang ide, judul dan metodologinya berasal dari penelitian induk yang berjudul **Pengaruh Lama Proses Degumming Pada Suhu 80° C Terhadap Sifat Tarik Serat Pandan Berduri (*Pandanius Tectorius*)** milik Muhammad Ridho Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, Juni 2017

Agus Bastian

PERSEMBAHAN

Tetes air mata menemani ku saat menulis bait demi bait persembahan ini teringat fatwa iniahi dari mu ibu.. teringat belai lembut mu tanapa terasa kini kau sudah tida. Takakan bisa ku membalas jasa mu tak akan bisa ku menggantikan setiap kasi sayang mu untuk ku. Walau tubuh mu tak berdaya dikala itu senyum mu tak pernah pudar dari wajahimu.. Untuk mu Ibunda Alm. Sulastri, Allahumaghrilaha warhamha wa 'afiha wa 'fuanha.

Tida terkira hancurnya semangat ini saat ditengah perjuangan anak mu untuk membahagikanmu engkau pergi kembali ke sisi Alloh. Takan terbalas dan takkan bisa ku gantikan pengorbanan mu untuk anak-anak mu hanya doa yang bisa kulantunkan semoga Alloh menjadi Zakan alam kubur mu menjadi taman-taman surga dan surga tempat kekal mu.

Untuk Ayahihanda Bariudin terima kasih atas segala dukungan dan doa mu terhadap anak mu yang selalu meyesuhiakan mu dan takan bisa terbalas sampai kapan pun pengorbanan mu untuk anak mu.

Untuk kakak-kakak ku, Budianto, Bambang Heryanto da Rudi hartono. Yang selalu mendukung adik bungsumu ini tak kan sanggup ku membalas smaua pengorbanan kalian untuk diriku

Untuk yang spesial dr. Anik Hidayah yang selalu mendukung ku ketika jatuhi selama perjuangan ini suka duka kita lewati bersama.. begitu indah pengorbananmu untuk ku sungguh tulus persaan mu untuk ku tetaplah disamping ku kita bangun massa depan kita.

MOTTO

Tunjukkanlah kami jalan yang lurus (yaitu) orang-orang yang engkau berikan anugrah nikmat kepada mereka, bukan (jalan) mereka yang dimurkai dan bukan pula jalan mereka yang sesat. (Q.S AL- Fatihah: 6-7)

Berbaktilah kepada mereka dengan penuh kerendahan hati dan ucapkanlah:

*"Wahai Tuhanku ! Kasihanilah mereka keduanya sebagaimana keduanya memeliharaku dengan penuh kasih sayang waktu kecilku"
(Qs Al Isro : 24)*

*"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"
(Qs Al-Baqarah: 286)*

*"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"
(Qs Al Insyaraah : 5)*

*"Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum, jika suatu kaum tidak mau merubahnya"
(Qs Ar Ra'du : 11)*

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul Pengaruh "Hybrid Ratio Terhadap Sifat Impak Dan Tarik Komposit Serat Pandan Berduri Kontinu Dan Acak Bermatrik Resin *Unsaturated Polyester*"

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini dari persiapan sampai terselesainya, tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang dengan segala keterbukaan dan kerelaan hati telah memberikan bimbingan, pengarahan, keterangan dan dorongan semangat yang begitu berarti. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Novi Caroko, S.T, M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Drs. Sudarisman.M.S.Mechs., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat dan dorongan sampai terselesainya penyusunan skripsi ini.
3. Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc.s selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi.
4. Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D., selaku dosen penguji skripsi yang bersedia memberikan masukan, revisi, serta saran demi isi skripsi yang lebih baik.
5. Sahabat-sahabatku, teknik mesin 2011 dan pimpinan lembaga teknik 2013-2014 suka duka bersama kita bangun BEM teknik bersama begitu indah masa-masa itu, atas semua bantuan doa dan *support*-nya serta semua pihak

yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, Juni 2017

Penulis

Agus Bastian

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
INTISARI.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Rumusan Dan Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Kajian Pustaka.....	4
2.2. Pandan Berduri.....	5
2.3. Pengertian Komposit.....	6
2.4. keunggulan Bahan Komposit.....	6
2.5. Klasifikasi Komposi Berdasarkan Matrik.....	7
2.5.1. Komposit Matrik Polimer (KMP).....	6
2.5.2. Komposit Matrik Logam (MMC)	8
2.5.3. CMC	8
2.6. Klasifikasi Komposit Berdasrkan Matrik.....	8
2.7. Komposi Serat.....	9

2.7.1. <i>Continous fiber composite</i>	9
2.7.2. <i>Chopped fiber composite</i>	10
2.7.3. <i>Woven fiber composite</i>	10
2.7.4. <i>Hybrid composite</i>	10
2.7.5. Partikel Komposit.....	11
2.7.6. Komposit lapis	11
2.8. Perlakuan Alkali	12
2.9. Serat.....	12
2.10. Resin Polyester.....	13
2.11. Katalis	13
2.12. Pengujian Mekanik.....	14
2.13. Pengujian Impak.....	14
2.14. Pengujian Tarik	17
2.15. Sifat Fisis Komposit.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1. Bahan dan Alat	20
3.1.1. Penyiapan bahan.....	20
3.1.2. Penyiapan Alat	21
3.2. Proses Pengambilan Serat	25
3.3. Perlakuan Alkali (NaOH).....	26
3.4. Foto Makro	26
3.5. Diagram Alir Penelitian	27
3.6. Variasi Spesimen.....	28
3.7. Pencetakan Spesimen.....	39
3.8. Proses Pencetakan Benda Uji.....	32
3.9. Pengujian Impak.....	33
3.10. Pengujian Tarik.....	34
3.11. Pengamatan Foto Makro.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Data Hasil pengujian Impak.....	35
4.2. Pembahasan Hasil Pengujian Impak	36

4.3. Data Hasil Pengujian Tarik	39
4.4. Pembahasan Hasil Pengujian Tarik	41
4.5. Struktur Makro dan Moda Patah	42
4.6. Moda Patah Uji Impak	43
4.7. Moda Patah Uji Tarik	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Klasifikasi Komposit Berdasarkan Strukturnya	8
2.2	<i>Continous fiber composite</i>	9
2.3	<i>Chopped fiber composite</i>	10
2.4	<i>Woven fiber composite</i>	10
2.5	<i>Hybrid composite</i>	11
2.6	<i>Particulate Composite</i>	11
2.7	<i>Laminated Composites</i>	12
2.8	Spesimen ASTM D 256	15
2.9	Spesimen ASTM D 638-02 <i>type 1</i>	17
3.1	Pandan Berduri.....	20
3.2	<i>Polyeseter</i> dan MEKPO	20
3.4	Alkali (NaOH).....	21
3.5	Kompur listrik	21
3.6	<i>Thermostat</i>	22
3.7	<i>Thermometer</i>	22
3.8	Timbangan <i>digital</i>	22
3.9	Alat uji tarik	23
3.10	Alat uji impak.....	23
3.11	Cetakan Benda Uji	24
3.12	Alat Bantu	24
3.13	a. Daun pandan dipotong dengan ukuran ± 30 Cm.....	25
3.13	b. Proses <i>Degumming</i> dengan suhu 80°C selama 3 jam.....	25
3.13	c. Serat Daun Pandan Berduri.....	25
3.14	Perendaman Alkali	26
3.15	Camera Makro Olympus-SZ61	26
3.16	Spesimen Variasi 1	29
3.17	Spesimen Variasi 2.....	29

3.18	Spesimen Variasi 3.....	29
3.19	Spesimen Variasi 4.....	30
3.20	Spesimen Variasi 5.....	30
3.21	Hasil Cetakan Spesimen.....	32
3.22	Spesimen Uji Impak ASTM 256-00.....	33
3.23	Spesimen Uji Tarik ASTM D 638-01.....	33
4.1	Grafik Energi Yang Terserap.....	35
4.2	Grafik Ketangguhan Impak.....	36
4.3	Grafik Pengujian Tarik.....	38
4.4	Grafik Kuat Tarik.....	39
4.5	Grafik Regangan Tarik.....	40
4.6	Grafik Modulus Elastisitas.....	41
4.7	Foto Makro Variasi Lapisan.....	42
4.8	Foto Makro Patahan Impak.....	43
4.9	Penampang Moda Patah Uji Tarik Variasi 1.....	44
4.10	Penampang Moda Patah Uji Tarik Variasi 2.....	45
4.11	Penampang Moda Patah Uji Tarik Variasi 3.....	46
4.12	Penampang Moda Patah Uji Tarik Variasi 4.....	46
4.13	Penampang Moda Patah Uji Tarik Variasi 5.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Spesifikasi SHCP Polyester 268 BQTN Series.....	13
4.1	Energi Yang Terserap	35
4.2	Ketangguhan Impak.....	36
4.3	Kuat Tarik.....	39
4.4	Regangan.....	40
4.5	Modulus Elastisitas.....	41

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

A	= Luas Penampang Spesimen (mm)
F	= Beban Maksimum (N)
L	= Panjang Awal (mm)
ΔL	= Pertambahan Panjang (mm)
L _o	= Panjang Daerah Ukur (<i>Gage Length</i>) (mm)
P	= Beban (N)
M _c	= Massa Komposit (g)
M _f	= Massa Serat (g)
M _m	= Massa Matrik (g)
V _c	= Volume Komposit (gm ³)
V _f	= Fraksi Volume Serat (%)
V _m	= Fraksi Volume Matrik (%)
W _f	= Fraksi Massa Serat (Gr)
W _f	= Fraksi Massa Serat (%)
ρ_C	= Massa Jenis Komposit (g/mm ³)
ρ_F	= Massa Jenis Serat (gr/mm ³)
ρ_M	= Massa Jenis Matrik (gr/mm ³)
σ	= Kekuatan (MPa)
ϵ	= Regangan (%)
E	= Modulus Elastisitas (GPa)
P	= Panjang Material (Cm)
L	= Lebar Material (Cm)
T	= Tebal Material (Cm)
M	= Berat Pendulum (Kg)
R	= Panjang Lengan (M)
E _{srp}	= Energi Serap (J)
G	= Percepatan Gravitasi (M/S ²)
A	= Sudut Pendulum Sebelum Diayunkan
B	= Sudut Ayunan Pendulum Setelah Mematahkan Spesimen