

SKRIPSI

**PENGARUH PERBANDINGAN VOLUME SERAT TERHADAP
KEKUATAN MEKANIS KOMPOSIT HYBRID SERAT TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)-EGLASS/EPOKSI**

Diajukan Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

Faizal Bagus Adi Nugraha

20160130214

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

**PENGARUH PERBANDINGAN VOLUME SERAT TERHADAP
KEKUATAN MEKANIS KOMPOSIT HYBRID SERAT TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)-EGLASS/EPOKSI**

Disusun oleh :

FAIZAL BAGUS ADI NUGRAHA

20160130214

SKRIPSI

**DITULIS DAN DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN
MENDAPATKAN GELAR SARJANA TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain secara keseluruhan atau sebagian besar, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Yogyakarta, 15 Desember 2018



agus Adi Nugraha

20160130214

MOTTO

خَيْرٌ تَعْمَلُونَ بِمَا وَاللَّهُ دَرَجَاتٍ الْعِلْمِ أَوْثُوا وَالَّذِينَ مِنْكُمْ آمَنُوا الَّذِينَ اللَّهُ يَرْفَعُ

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat” (Q.S. Al-Mujadalah : 11)

مُؤْمِنِينَ كُنْتُمْ إِنْ الْأَعْلُونَ وَأَنْتُمْ تَحْزَنُوا وَلَا تَهْنُوا وَلَا

Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang-orang yang beriman. (Ali Imran : 139)

“Memayu Hayuning Bawana, Ambrasta Dhur Angkara”.

Manusia hidup di dunia harus mengusahakan keselamatan, kebahagiaan dan kesejahteraan; serta memberantas sifat angkara murka, serakah dan tamak

(Raden Mas Said)

“Ngluruk Tanpa Bala, Menang Tanpa Ngasorake, Sekti Tanpa Aji-Aji, Sugih Tanpa Bandha”

Berperang tanpa bala tentara, Menang tanpa merendahkan, Wibawa tanpa mengandalkan kekuasaan, kekayaan, keturunan, Kaya tanpa harta

(Raden Mas Panji Sosrokartono)

Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak.

(Aldus Huxley)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “Pengaruh Perbandingan Volume Serat Terhadap Kekuatan Mekanis Komposit Hybrid Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)-Eglass/Epoksi”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis jenjang Strata Satu (S1) pada mata kuliah Tugas Akhir di Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Sebagai manusia yang tidak lepas dari kekurangan, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan proposal tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Penyusun berharap semoga proposal tugas akhir ini bermanfaat untuk menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi siapa saja yang membacanya ada umumnya.

Yogyakarta, 15 Desember 2018

Penulis,

Faizal Bagus Adi Nugraha

20160130214

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
LEMBAR PENGAJUAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	4
DAFTAR TABEL	7
DAFTAR LAMPIRAN	8
BAB I	10
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.2
1.5 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.3
BAB II	Error! Bookmark not defined.
KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	15
2.1 Kajian Pustaka	Error! Bookmark not defined.

2.2	Landasan Teori	Error! Bookmark not defined.	7
2.2.1	Pengertian Material Komposit	Error! Bookmark not defined.	
2.2.2	Penyusun Komposit	Error! Bookmark not defined.	
2.2.3	Komposit Serat.....	Error! Bookmark not defined.	9
2.2.4	Fungsi Serat Sebagai Penguat		20
2.2.5	Potensi Serat Tandan Kelapa Sawit sebagai Penguat Komposit.....		20
2.2.6	Serat Glass.....	2Error! Bookmark not defined.	
2.3	Matriks sebagai perekat.....	Error! Bookmark not defined.	
2.4	Resin Epoxy dan Hardener.....	Error! Bookmark not defined.	4
2.5	Komposit Hibrid.....	Error! Bookmark not defined.	5
2.6	Uji Mekanik.....	Error! Bookmark not defined.	6
2.7	Karakterisasi Kekuatan Mekanis Komposit		30
BAB III.....			31
METODOLOGI PENELITIAN			31
3.1	Diagram Alir.....		31
3.2	Tempat dan Waktu		33
3.3	Bahan dan Alat		33
3.4	Persiapan Langkah Kerja.....		39
3.4.1	Persiapan dan perlakuan Serat TKKS		39
3.4.2	Persiapan dan Perlakuan Serat e-glass		41
3.4.3	Menentukan Fraksi Volume Komposit		42
3.4.4	Persiapan Alat dan Bahan		48
3.4.5	Fabrikasi Komposit		48
3.5	Proses Uji Spesimen		53
3.5.1	Prosedur Pengujian Impak ASTM D6110		53

3.5.2	Prosedur Pengujian Tarik ASTM D638.....	55
3.5.3	Pengujian Mikroskop Optik	56
BAB IV.....		58
HASIL DAN PEMBAHASAN		58
4.1	Morfologi Permukaan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	58
4.2	Hasil Uji Kekuatan Mekanis	59
4.2.1	Hasil pengujian spesimen tarik	59
4.2.2	Regangan Tarik Komposit	61
4.2.3	Hasil pengujian spesimen impak.....	64
4.2.4	Energi Serap	65
4.2.5	Patahan Spesimen Uji Tarik.....	67
4.2.6	Patahan Spesimen Uji Impak	68
4.3	Karakterisasi Struktur Patahan dan Persebaran Serat	69
4.4	Kelayakan Material Komposit.....	73
BAB V		75
PENUTUP		75
5.1	Simpulan.....	75
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....		76
LAMPIRAN		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komposisi komposit.....	Error! Bookmark not defined.	8
Gambar 2.2. Penyusun komposit	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2.3. Orientasi serat searah, Anyam, dan Acak	Error! Bookmark not defined.	
Gambar 2.4. Hybrid fibre composites	Error! Bookmark not defined.	5
Gambar 2.5. Dimensi spesimen uji tarik ASTM D638.....	Error! Bookmark not defined.	6
Gambar 2.6. Skema alat uji impact	Error! Bookmark not defined.	8
Gambar 2.7. Dimensi spesimen uji impact standar ASTM D6110.....	Error! Bookmark not defined.	8
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian		31
Gambar 3.2. Serat tandan kosong kelapa sawit.....		33
Gambar 3.3. Serat e-glass.....		34
Gambar 3.4. Resin Epoksi dan Hardener		34
Gambar 3.5. Mold release agent		34
Gambar 3.6. Mesin press.....		35
Gambar 3.7. Cetakan Spesimen Uji Impact		35
Gambar 3.8. Cetakan Spesimen Uji Tarik		36
Gambar 3.9. Mesin Uji Spesimen Tarik Zwick Roell.....		36
Gambar 3.10. Mesin Uji Spesimen Impact Zwick Roell		36
Gambar 3.11. Alat Uji Mikroskop Optik		37
Gambar 3.12. Mesin Electric Muffle Furnace		37
Gambar 3.13. Timbangan digital <i>camry</i>		38
Gambar 3.14. Perebusan Serat TKKS.....		39

Gambar 3.15. Foto mikro serta tunggal TKKS	40
Gambar 3.16. Spesimen uji serat tunggal TKKS	40
Gambar 3.17. Serat TKKS setelah dipotong.....	41
Gambar 3.18. Proses perlakuan serat e-glass	42
Gambar 3.19. Penimbangan serat TKKS	48
Gambar 3.20. Penimbangan serat e-glass	49
Gambar 3.21. Pencampuran serat TKKS dan Serat e-glass	49
Gambar 3.22. Pencampuran serat dan matriks.....	50
Gambar 3.23. Melumuri permukaan cetakan dengan release agent.....	50
Gambar 3.24. Penyusunan serat kedalam cetakan	51
Gambar 3.25. Cetakan siap di press	51
Gambar 3.26. Cetakan dipress	52
Gambar 3.27. Spesimen uji dampak standar ASTM D6110.....	52
Gambar 3.28. Spesimen uji tarik standar ASTM D638	52
Gambar 3.29. Alat uji dampak.....	53
Gambar 3.30. Alat uji tarik	55
Gambar 3.31. Alat uji mikroskop optik	56
Gambar 4.1. Permukaan serat TKKS sebelum perebusan	58
Gambar 4.2. Permukaan serat TKKS setelah perebusan.....	59
Gambar 4.3. Nilai rata-rata kekuatan tarik dan modulus elastisitas	60
Gambar 4.4. Nilai rata-rata elongation.....	62
Gambar 4.5. Pengaruh variasi serat terhadap nilai kuat tarik dan elongation.....	63
Gambar 4.6. Nilai rata-rata kekuatan dampak	64
Gambar 4.7. Nilai rata-rata energi serap	65
Gambar 4.8. Patahan spesimen uji tarik.....	67

Gambar 4.9. Patahan spesimen uji impak	68
Gambar 4.10. Foto optik patahan tarik variasi perbandingan 1:1	69
Gambar 4.11. Foto optik patahan tarik variasi perbandingan 1:2	69
Gambar 4.12. Foto optik patahan tarik variasi perbandingan 2:1	70
Gambar 4.13. Foto optik patahan impak variasi perbandingan 1:1	70
Gambar 4.14. Foto optik patahan impak variasi perbandingan 1:2	70
Gambar 4.15. Foto optik patahan impak variasi perbandingan 2:1	71
Gambar 4.16. Foto optik patahan spesimen tarik 2:1 dan 1:2.....	72
Gambar 4.17. Foto optik patahan spesimen impak 2:1 dan 1:2.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi serat e-glass.....	22
Tabel 2.2. Sifat dari serat e-glass	22
Tabel 3.1. Spesifikasi Alat Uji Impak.....	54
Tabel 3.2. Spesifikasi Alat Uji Tarik	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Grafik Hasil Pengujian Tarik.....	78
Lampiran 2. Grafik Hasil Pengujian Impak	81
Lampiran 3. Tabel Hasil Perhitungan Impak	84
Lampiran 4. Grafik Hasil Perhitungan Tarik	85