

**PENGARUH FRAKSI *VOLUME* DAN KOMPOSISI
HARDENER TERHADAP UJI TARIK PADA KOMPOSIT
BERPENGUAT SERAT RAMI**

TUGAS AKHIR



Oleh:

ANDI AHMAD FALAHUDIN
NIT :30418028

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

**PENGARUH FRAKSI *VOLUME* DAN KOMPOSISI
HARDENER TERHADAP UJI TARIK PADA KOMPOSIT
BERPENGUAT SERAT RAMI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
(A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



Oleh :

ANDI AHMAD FALAHUDIN
NIT :30418028

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

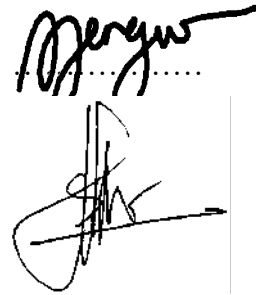
PENGARUH FRAKSI *VOLUME* DAN KOMPOSISI *HARDENER* TERHADAP UJI
TARIK PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT RAMI

Oleh:
ANDI AHMAD FALAHUDIN
NIT. 30418028

Disetujui untuk diujikan pada:
Surabaya, 18 Agustus 2021

Pembimbing I : AJENG WULANSARI, ST, MT
NIP. 198906062009122001

Pembimbing II : Ir. AULIA REGIA, MM
NIP. 195710231988031001

The image shows two handwritten signatures in black ink. The top signature is for Ajeng Wulansari, and the bottom signature is for Ir. Aulia Regia. Both signatures are written over dotted lines, indicating they were placed on a pre-printed form.

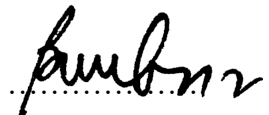
LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH FRAKSI *VOLUME* DAN KOMPOSISI *HARDENER* TERHADAP UJI
TARIK PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT RAMI

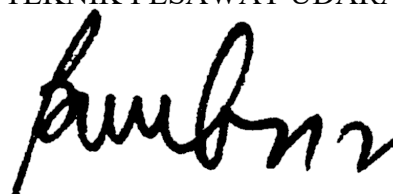
Oleh:
ANDI AHMAD FALAHUDIN
NIT. 30418028

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Pesawat Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal: 18 Agustus 2021

1. Ketua : Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, S.T., M.T.
NIP. 197806262009121001
2. Sekretaris : RIFDIAN I. S, S.T., M.M., M.T.
NIP. 19810629 200912 1 002
3. Anggota : AJENG WULANSARI, S.T., M.T.
NIP. 198906062009122001



Ketua Program Studi
TEKNIK PESAWAT UDARA



Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, S.T., M.T.
NIP. 197806262009121001

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas segala rahmat dan karunia dari Tuhan Yang Maha Esa, Tugas Akhir yang berjudul “PENGARUH FRAKSI *VOLUME* DAN KOMPOSISI *HARDENER* TERHADAP UJI TARIK PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT RAMI” dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini kepada:

1. Bapak M. Andra Aditiyawarman, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Ir. Bambang Junipitoyo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Penerbangan Surabaya.
3. Ibu Ajeng Wulansari, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Aulia Regia, MM selaku Dosen Pembimbing Penulisan Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen dan instruktur pengajar Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah membimbing kami selama ini.
6. Kepada Ibu dan Bapak, serta saudara yang telah memberikan doa serta bantuan untuk kelancaran Tugas Akhir ini.
7. Rekan – rekan D III Teknik Pesawat Udara angkatan IV yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis memohon maaf apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi pengembangan Tugas Akhir ini untuk lebih baik lagi.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua tanpa terkecuali bagi penulis sendiri.

Surabaya, 11 Agustus 2021



Andi Ahmad Falahudin
NIT. 30418028

ABSTRAK

PENGARUH FRAKSI *VOLUME* DAN KOMPOSISI *HARDENER* TERHADAP UJI TARIK PADA KOMPOSIT BERPENGUAT SERAT RAMI

Oleh:

ANDI AHMAD FALAHUDIN

NIT. 30418028

Komposit merupakan kombinasi dua material atau lebih sehingga memberikan sifat lebih baik dari material penyusunnya. Penelitian ini menggunakan resin *polyester* sebagai matriks dengan penguat serat rami, karena serat ini kuat, ringan, murah dan ramah lingkungan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji tarik pada komposit serat rami dengan variasi fraksi *volume* dan komposisi *hardener*, sehingga dapat mengetahui komposisi terbaik untuk material tersebut.

Sampel uji dibuat dengan persentase *hardener* terhadap resin dengan variasi 5%, 10%, dan 15%, kemudian campuran resin dan *hardener* diaplikasikan ke serat rami (*woven*) dengan variasi fraksi *volume* serat 40%, 50% dan 60%, kemudian diuji kekuatan menggunakan tensile machine test.

Hasil dari penelitian ini adalah elongasi tertinggi untuk komposit serat rami dengan komposisi *hardener* 5% dan dan tensile strength tertinggi pada fraksi *volume* serat 60%.

Kata kunci: Komposit, fraksi *volume*, rasio *hardener*, serat rami, uji tarik.

ABSTRACT

THE EFFECT OF VOLUME FRACTION AND HARDENER COMPOSITION ON TENSILE TEST IN RAMIE FIBER REINFORCED COMPOSITES

By:

ANDI AHMAD FALAHUDIN

NIT. 30418028

Composite is a combination of two or more materials so as to provide better properties of the constituent materials. This research uses polyester resin as a matrix with ramie fiber reinforcement, because this fiber is strong, lightweight, cheap and environmentally friendly, this study aims to determine the tensile test on ramie fiber composites with variations in volume fraction and hardener composition, so that we can find out the best composition for the material.

The test sample was made with a percentage of hardener to resin with variations of 5%, 10%, and 15%, then a mixture of resin and hardener was applied to ramie fibers (woven) with variations in the volume fraction of 20%, 40% and 60% of the fiber, then tested for strength tensile machine test.

The results of this study were the highest elongation for ramie fiber composites with a hardener composition of 5% and the highest tensile strength at 60% fiber volume fraction.

Keywords: *Composite, volume fraction, hardener ratio, ramie fiber, tensile test.*

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Ahmad Falahudin
NIT : 30418028
Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : PENGARUH FRAKSI VOLUME DAN
KOMPOSISI *HARDENER* TERHADAP UJI
TARIK PADA KOMPOSIT BERPENGUAT
SERAT RAMI

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 16 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan



Andi Ahmad Falahudin
NIT.30418028

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum.....	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Komposit	5
2.1.1 Struktur Komposit.....	5
2.1.2 Penyusun Komposit.....	6
2.1.2.1 Fraksi Volume.....	8
2.1.2.2 Komposisi <i>Hardener</i>	9
2.2 <i>Hand Lay Up</i>	9
2.3 Serat Rami.....	10
2.4 Uji Tarik.....	11
2.5 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Desain Penelitian	16
3.2 Persiapan Penelitian	17
3.2.1 Persiapan Sampel Uji	17
3.3 Pembuatan Sampel Uji.....	21

3.3.1 Penghitungan Komposisi Bahan.....	21
3.3.2 Pembuatan Sampel Uji.....	23
3.4 Pengujian.....	24
3.4.1 Teknik Pengujian.....	24
3.4.2 Teknik Analisis Data.....	25
3.5 Waktu dan tempat penelitian.....	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Pengujian Tarik.....	27
4.2 Hasil Pengujian.....	27
BAB 5 PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	36
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Mekanisme <i>curing</i> pada resin <i>epoxy</i> 8
Gambar 2.2	Proses <i>Hand Lay-Up</i> 10
Gambar 2.3	Uji tarik..... 12
Gambar 2.4	Skema Mesin Uji Tarik..... 13
Gambar 2.5	ASTM D-638.....13
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian.....16
Gambar 3.2	Gunting.....17
Gambar 3.3	Penggaris..... 17
Gambar 3.4	Gelas plastik..... 18
Gambar 3.5	Cetakan kaca..... 18
Gambar 3.6	Margarin..... 18
Gambar 3.7	Bulpoin..... 19
Gambar 3.8	Stik kayu.....19
Gambar 3.9	Timbangan digital..... 19
Gambar 3.10	Serat rami (woven)..... 20
Gambar 3.11	Resin <i>polyester</i> 108..... 20
Gambar 3.12	<i>Hardener</i> atau katalis..... 20
Gambar 3.13	Komposit serat rami..... 24
Gambar 4.1	Pengaruh Persentase Hardener Terhadap Tensile Strength.....29
Gambar 4.2	Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Tensile Strength..... 30
Gambar 4.3	Pengaruh Persentase Hardener Terhadap Elongation..... 31
Gambar 4.4	Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Elongation..... 31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	14
Tabel 3.1 Komposit Sampel.....	22
Tabel 3.2 Tabel Spesifikasi Mesin Uji Tarik.....	24
Tabel 3.3 Tabel Perencanaan Waktu.....	26
Tabel 4.1 Hasil Uji Tarik Fraksi Volume Serat 40%.....	27
Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik Fraksi Volume Serat 50%.....	28
Tabel 4.3 Hasil Uji Tarik Fraksi Volume Serat 60%.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. ASTM D-638.....	36
Lampiran B. Data Hasil Pengujian.....	37
Lampiran C. Foto Penelitian.....	38

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<u>Singkatan</u>	<u>Nama</u>	Pemakaian pertama kali pada halaman
UPR	<i>Unsaturated Polyester Resin</i>	2
ASTM	<i>American Society for Testing and Material</i>	2
MPa	Mega pascal	11
Gpa	Giga pascal	11
kgf	<i>Kilogram force</i>	14
kN	Kilo newton	24
lbf	Pound force	24
N	Newton	24
kPa	Kilo pascal	24
 <u>Lambang</u>		
v	Volume (cm ³ , ml)	8
p	Panjang (mm, cm)	8
l	Lebar (mm, cm)	8
t	Tinggi (mm, cm)	8
m	Massa (gr)	9
ρ	Massa jenis (gr/cm ³)	9
μ	<i>Micro</i>	11
\approx	Approximately equal/mendekati sama	11
A	Luas penampang matriks	25
L ₀	Panjang awal	25
ΔL	Pertambahan panjang	25

DAFTAR PUSTAKA

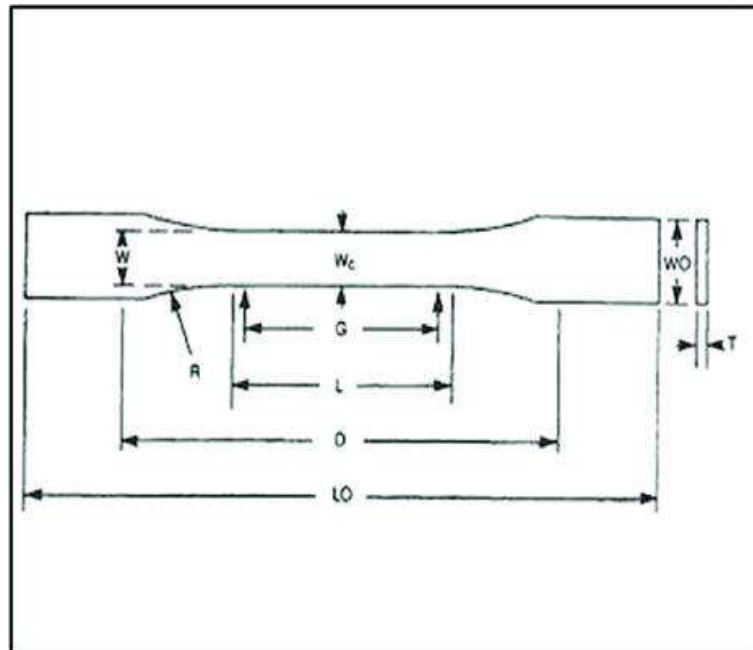
- Almuramady, Nabeel. (2007). MECHANICAL PROPERTIES OF COMPOSITES USING NATURAL RUBBER WITH EPOXY RESIN.
- Angelini, L. G., Lazzeri, A., Levita, G. I. O. V. A. N. N. I., Fontanelli, D., & Bozzi, C. (2000). Ramie (*Boehmeria nivea* (L.) Gaud.) and Spanish Broom (*Spartium junceum* L.) fibres for composite materials: agronomical aspects, morphology and mechanical properties. *Industrial Crops and Products*, 11(2-3), 145-161.
- Diharjo, K. (2006). Pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat tarik bahan komposit serat rami-polyester. *Jurnal Teknik Mesin*, 8(1), 8-13.
- Hibbert, K., Warner, G., Brown, C., Ajide, O., Owolabi, G., & Azimi, A. (2019). The effects of build parameters and strain rate on the mechanical properties of FDM 3D-Printed acrylonitrile Butadiene Styrene. *Open Journal of Organic Polymer Materials*, 9(01), 1.
- Jawaid, M., Thariq, M., & Saba, N. (Eds.). (2018). *Durability and life prediction in biocomposites, fibre-reinforced composites and hybrid composites*. Woodhead Publishing.
- Jin, F. L., Li, X., & Park, S. J. (2015). Synthesis and application of epoxy resins: A review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 29, 1-11.
- Lokantara, I. P. (2012). Analisis Kekuatan Impact Komposit Polyester-Serat Tapis Kelapa Dengan Variasi Panjang Dan Fraksi Volume Serat Yang Diberi Perlakuan NaOH. *Dinamika Teknik Mesin: Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin*, 2(1).
- Luan, M. B., Jian, J. B., Chen, P., Chen, J. H., Chen, J. H., Gao, Q., ... & Zhu, A. G. (2018). Draft genome sequence of ramie, *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. *Molecular ecology resources*, 18(3), 639-645.

- Mahmood, N., Islam, M., & Mahmood, A. (2014). *Handbook of Carbon Nanotubes-Polymer Nanocomposites*. LAP Lambert Academic Publishing.
- Mamungkas, M. I., Subeki, N., & Noor, A. A. (2019). PENGARUH PRESENTASE ALKALISASI NaOH TERHADAP KEKUATAN TARIK MATERIAL KOMPOSIT SERAT DAUN NANAS POLYESTER DENGAN METODE VACUUM INFUSION. *Jurnal ROTOR*, 12(1), 5-9.
- Marsyahyo, E., Jamasri, Rochardjo, H. S. B., & Soekrisno. (2009). Preliminary investigation on bulletproof panels made from ramie fiber reinforced composites for NIJ level II, IIA, and IV. *Journal of Industrial Textiles*, 39(1), 13-26.
- McKeen, L. W. (2017). *Film properties of plastics and elastomers*. William Andrew.
- Mueller, D. H., & Krobjilowski, A. (2003). New discovery in the properties of composites reinforced with natural fibers. *Journal of industrial textiles*, 33(2), 111-130.
- Mulyadi, M. (2016). Pengaruh Model Speciment Uji Tarik Pada Pengelasan Besi Fc-30 Di Lihat Dari Kekuatan Tarik Pengelasan. *REM (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, 1(2).
- Mwaikambo, L. (2006). Review of the history, properties and application of plant fibres. *African Journal of Science and Technology*, 7(2), 121.
- Nuryati, N., Amalia, R. R., & Hairiyah, N. (2020). PEMBUATAN KOMPOSIT DARI LIMBAH PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) BERBASIS SERAT ALAM DAUN PANDAN LAUT (*Pandanus tectorius*). *Jurnal Agroindustri*, 10(2), 107-117.

- Purwanto, E. H. (2009). *Sifat fisis dan mekanis fraksi volume 5%, 10%, 15%, 20%, 25% core arang bambu apus pada komposit sandwich dengan cara tuang* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Rahman, M. B. N., & Kamiel, B. P. (2011). Pengaruh Fraksi Volume Serat terhadap Sifat-sifat Tarik Komposit Diperkuat Unidirectional Serat Tebu dengan Matrik Poliester. *Semesta Teknika*, 14(2), 133-138.
- Romanzini, D., Ornaghi Junior, H. L., Amico, S. C., & Zattera, A. J. (2012). Preparation and characterization of ramie-glass fiber reinforced polymer matrix hybrid composites. *Materials Research*, 15(3), 415-420.
- Sathishkumar, T. P., Navaneethkrishnan, P., Shankar, S., Rajasekar, R., & Rajini, N. (2013). Characterization of natural fiber and composites—A review. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 32(19), 1457-1476.
- Surata, I. W., Dwidiani, N. M., & Alfano, P. O. (2012). Pengaruh fraksi volume serat terhadap sifat tarik dan lentur komposit berpenguat serat rami dengan matriks polyester. In *Proc. 2012 SNTTM-XI Conf* (pp. 1551-1555).
- Wahyudi, D. T., & NINGSIH, T. H. (2018). Pengaruh Fraksi Volume Serat Kulit Kersen terhadap Kekuatan Tekuk dan Tarik Komposit dengan Matrik Epoksi. *Jurnal Teknik Mesin*, 6(2).
- Wardani, D. K. (2015). *Pengaruh Rasio Resin Dan Hardener Terhadap Sifat Mekanik Matriks Bahan Komposit Serat Rambut Manusia* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).

LAMPIRAN

Lampiran A. ASTM D-638



Dimensions	Length (mm)
W- Width of narrow section	13
L- Length of narrow section	57
W ₀ - Width overall, min	19
L ₀ - Length of overall, min	165
G- Gage length	50
D- Distance between grips	115
R- Radius of fillet	76

Lampiran B. Data Hasil Pengujian

DATA HASIL PENGUJIAN

No	Sampel	Hasil Pengujian Uji Tarik				
		Beban P (kg)	(kg/mm ²)	Lo	Δ L	(%)
A	5 %	23,6 kg	5,170		0,24	
B		23,5 kg	5,169		0,23	
C		23,5 kg	5,169		0,23	
A	10 %	23,7 kg	5,171		0,21	
B		23,7 kg	5,171		0,21	
C		23,8 kg	5,172		0,22	
A	15 %	23,5 kg	5,169		0,21	
B		23,4 kg	5,168		0,20	
C		23,4 kg	5,168		0,21	
A	5 %	25,3 kg	5,189		0,21	
B		25,2 kg	5,188		0,20	
C		25,2 kg	5,188		0,20	
A	10 %	25,3 kg	5,190		0,20	
B		25,3 kg	5,189		0,20	
C		25,2 kg	5,188		0,20	
A	15 %	25,0 kg	5,186		0,20	
B		25,2 kg	5,188		0,20	
C		25,1 kg	5,187		0,19	
A	5 %	26,3 kg	5,200		0,21	
B		26,2 kg	5,198		0,20	
C		26,4 kg	5,201		0,20	
A	10 %	26,8 kg	5,207		0,19	
B		26,8 kg	5,206		0,20	
C		26,7 kg	5,205		0,20	
A	15 %	26,1 kg	5,197		0,19	
B		26,2 kg	5,198		0,18	
C		26,2 kg	5,198		0,19	

Lampiran C. Foto Penelitian

Proses Pembuatan Komposit

Cetakan Kaca

Proses pengadukan resin dan *hardener*

Penuangan matriks

Meratakan matriks agar tidak terjadi *bubble***Komposit**

Komposit setelah dipotong sesuai standart ASTM D-638



Komposit setelah proses pengeringan

Proses Pemotongan Komposit



Memotong komposit dengan gergaji



Merapikan potongan komposit agar presisi

Pengujian Komposit Sampel



Mesin uji tarik



Sampel setelah diuji tarik

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Andi Ahmad Falahudin lahir di Nganjuk, 19 April 2000. Putra ke-lima dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Andi Purwanto dan Ibu Umi Niamah. Bertempat tinggal di RT.01/RW.11, Dusun Jajar, Desa Sumberkepuh, Kecamatan Tanjunganom, Kabupaten Nganjuk. Menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Dasar di MIN Kedungombo pada tahun 2012, menyelesaikan Pendidikan formal Sekolah Menengah Pertama di MTsN Tanjuntani pada tahun 2014, dan menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Menengah Atas di MAN 3 Kota Kediri pada tahun 2017. Selanjutnya mengikuti Pendidikan Program Diploma 3 Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 pada tahun 2018 di Politeknik Penerbangan Surabaya.