UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Sifat Mekanis Komposit Hybrid Epoksi/ Serat Daun Nanas/Graphene Nanoplatelets**
Rynof Scoot Putra, Prof. Dr. Ir. Kusmono, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**


# DAFTAR ISI

**SKRIPSI** **i**
**THESIS** **ii**
**HALAMAN PENGESAHAN** **iii**
**HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI** **iv**
**HALAMAN PERNYATAAN** **v**
**NASKAH SOAL TUGAS AKHIR** **vi**
**KATA PENGANTAR** **vii**
**DAFTAR ISI** **ix**
**DAFTAR GAMBAR** **xiii**
**DAFTAR TABEL** **xix**
**DAFTAR LAMPIRAN** **xxi**
**DAFTAR NOTASI** **xxii**
**DAFTAR SINGKATAN** **xxiv**
**INTISARI** **xxv**
**ABSTRACT** **xxvi**
**BAB I PENDAHULUAN** **27**
1.1 Latar Belakang 27
1.2 Rumusan Masalah 30
1.3 Batasan Masalah 31
1.4 Tujuan Penelitian 32
1.5 Manfaat Penelitian 33
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** **34**
2.1 Komposit Epoksi/Serat Daun Nanas 34
2.2 Komposit Epoksi/*Graphene Nanoplatelets* (GNPs) 38
2.3 Komposit Hibrid Epoksi/Serat Alam/Nanopartikel 42
**BAB III LANDASAN TEORI** **47**
3.1 Serat Daun Nanas 47
3.2 Modifikasi Alkali Pada Serat Alam 49
3.3 Modifikasi *Butyric* Pada Serat Alam 50
3.4 *Graphene Nanoplatelets* (GNPs) 51

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Sifat Mekanis Komposit Hybrid Epoksi/ Serat Daun Nanas/Graphene Nanoplatelets**
Rynof Scoot Putra, Prof. Dr. Ir. Kusmono, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**


3.5 Resin Epoksi dan *Hardener* 53
3.6 Komposit 54
3.6.1 Klasifikasi Komposit 55
3.6.2 Fraksi Volume dan Massa Komposit 58
3.6.3 Densitas Komposit 59
3.6.4 Porositas 61
3.7 Fabrikasi Komposit 61
3.8 Sifat Mekanis Komposit 62
3.8.1 Sifat Tarik Komposit 62
3.8.2 Sifat *Bending* Komposit 64
3.8.3 Kekuatan Geser Antar Lapisan Komposit/*Interlaminar Shear Strength* (ILSS) 66
3.8.4 Ketangguhan *Impact* Komposit 67
3.9 Karakterisasi Serat Tunggal dan Komposit 69
3.9.1 *Fourier Transform – Infra Red Spectroscopy* (FT-IR) 69
3.9.2 Wettability 71
**BAB IV METODE PENELITIAN** **73**
4.1 Bahan Penelitian 73
4.2 Alat Penelitian 77
4.3 Komposisi Bahan Penelitian 86
4.4 Diagram Alir Penelitian 88
4.5 Prosedur Penelitian 89
4.5.1 Perlakuan Alkali pada *Single fiber* PALF 89
4.5.2 Perlakuan *Butyric* pada *Single fiber* PALF 90
4.5.3 Perlakuan Alkali dan Butirilisasi Serat Daun Nanas 92
4.5.4 Pembuatan Komposit Epoksi/Serat Daun Nanas Searah 95
4.5.5 Pembuatan Komposit Hibrid Epoksi/Serat Daun Nanas Searah/GNPs 96
4.6 Karakterisasi dan Pengujian Mekanis 99
4.6.1 Pengukuran Diameter 99
4.6.2 Analisis FT-IR 99

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Sifat Mekanis Komposit Hybrid Epoksi/ Serat Daun Nanas/Graphene Nanoplatelets**
Rynof Scoot Putra, Prof. Dr. Ir. Kusmono, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**


4.6.3 Pengujian *Wettability* 99
4.6.4 Pengujian Tarik 100
4.6.5 Pengujian *Bending* 100
4.6.6 Pengujian Interlaminar Shear Strength (ILSS) 100
4.6.7 Pengujian Ketangguhan Impak 101
4.7 Variabel Penelitian 101
4.7.1 Variabel Bebas 101
4.7.2 Variabel Terkendali 102
4.7.3 Variabel Terikat 103
4.8 Matriks Variasi Penelitian 104
**BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 105**
5.1 Analisis FT-IR Serat Daun Nanas 105
5.2 *Water Contact Angle* Serat Daun Nanas 108
5.3 Diameter dan Kekuatan Tarik Serat Daun Nanas 109
5.4 Densitas dan Porositas Komposit Epoksi/Serat Daun Nanas Searah dan Komposit Hibrid Epoksi/Serat Daun Nanas Searah/GNPs 112
5.5 Sifat Tarik Komposit Epoksi/Serat Daun Nanas Searah dan Komposit Hibrid Epoksi/Serat Daun Nanas Searah/GNPs 114
5.6 Sifat *Bending* Komposit Epoksi/Serat Daun Nanas Searah dan Komposit Hibrid Epoksi/Serat Daun Nanas Searah/GNPs 119
5.7 Ketangguhan *Impact* Komposit Epoksi/Serat Daun Nanas Searah dan Komposit Hibrid Epoksi/Serat Daun Nanas Searah/GNPs 121
5.8 Kekuatan Geser Antar Lapisan *(Interlaminar Shear Strength)* Komposit Epoksi/Serat Daun Nanas Searah dan Komposit Hibrid Epoksi/Serat Daun Nanas Searah/GNPs 123
5.9 Pengamatan Makroskopis Komposit Epoksi/Serat Daun Nanas Searah dan Komposit Hibrid Epoksi/Serat Daun Nanas Searah/GNPs 125
5.10 Analisis FT-IR Komposit Epoksi/Serat Daun Nanas Searah dan Komposit Hibrid Epoksi/Serat Daun Nanas Searah/GNPs 132
**BAB VI PENUTUP 134**

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Studi Sifat Mekanis Komposit Hybrid Epoksi/ Serat Daun Nanas/Graphene Nanoplatelets**
Rynof Scoot Putra, Prof. Dr. Ir. Kusmono, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**


6.1 Kesimpulan 134
6.2 Saran 135
**DAFTAR PUSTAKA** **136**
**LAMPIRAN** **145**