



# **KEKUATAN MEKANIS MATERIAL KARDUS BERLAPIS RESIN SEBAGAI BAHAN POTENSIAL PENGANTI SERAT KACA PADA KAPAL *FIBERGLASS***

**YESNINA BUDIARTI**



**DEPARTEMEN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kekuatan Mekanis Material Kardus Berlapis Resin sebagai Bahan Potensial Pengganti Serat Kaca pada Kapal *Fiberglass*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

*Yesnina Budiarti*  
NIM.C4401201002

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

YESNINA BUDIARTI. Kekuatan Mekanis Material Kardus Berlapis Resin sebagai Bahan Potensial Pengganti Serat Kaca pada Kapal *Fiberglass*. Dibimbing oleh DWI PUTRA YUWANDANA dan YOPI NOVITA

Kapal *fiberglass* cenderung memberikan limbah yang sangat berbahaya bagi lingkungan dikarenakan bahan serat kacanya yang sulit terurai. Oleh karena itu diperlukan material alternatif yang mudah terurai. Disamping itu limbah kardus di Indonesia juga sangat melimpah. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi limbah kardus sebagai pengganti serat kaca pada kapal *fiberglass*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kondisi fisik dan mendapatkan nilai kekuatan mekanis material kombinasi kardus beresin serta membandingkannya dengan standar kekuatan mekanis yang diizinkan BKI. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan analisis deskriptif dan deskriptif komparatif. Hasil yang diperoleh yaitu kardus beresin ini memiliki sifat yang kuat, ringan, serta tahan terhadap air. Perlakuan 2 (P2) mendapatkan nilai kekuatan tarik dan kekuatan tekuk tertinggi sebesar 37,61 MPa dan 62,23 MPa. Nilai modulus elastisitas tertinggi adalah perlakuan 1 (P1) sebesar 145,80 MPa. Seluruh nilai mekanis yang didapatkan belum memenuhi nilai minimum yang ditetapkan oleh BKI. Namun material kombinasi kardus beresin ini berpotensi sebagai bahan alternatif untuk melapisi triplek bangunan atas kapal.

Kata kunci: *fiberglass*, kapal, modulus elastisitas, tarik, tekuk

## ABSTRACT

YESNINA BUDIARTI. Mechanical Strength of Refined Cardboard Material as a Potential Substitute for Glass Fiber in Ships Fiberglass. Supervised by DWI PUTRA YUWANDANA and YOPI NOVITA

Boat fiberglass tends to produce waste that is very dangerous for the environment because the glass fiber material is difficult to decompose. Besides that, cardboard waste in Indonesia is also very abundant. So this research was carried out to determine the potential of cardboard waste as a substitute for glass fiber in ships fiberglass. The aim of this research is to describe physical conditions and obtain mechanical strength values combination material made of cardboard and compare it with the mechanical strength standards permitted by BKI. The method used is experimental. The results obtained are that this resinous cardboard is strong, light, and water resistant. Treatment 2 obtained the highest tensile strength and bending strength values of 37.61 MPa and 62.23 MPa. The highest elastic modulus value was treatment 1 of 145.80 MPa. All mechanical values obtained do not meet the minimum values set by BKI. However, this resinous cardboard combination material has the potential to be an alternative material for coating plywood for ship superstructures.

Keywords: bending, fiberglass, modulus of elasticity, ship, tensile



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



# **KEKUATAN MEKANIS MATERIAL KARDUS BERLAPIS RESIN SEBAGAI BAHAN POTENSIAL PENGANTI SERAT KACA PADA KAPAL *FIBERGLASS***

**YESNINA BUDIARTI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap

**DEPARTEMEN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Kekuatan Mekanis Material Kardus Berlapis Resin sebagai Bahan Potensial Pengganti Serat Kaca pada Kapal *Fiberglass*

Nama : Yesnina Budiarti

NIM : C4401201002

Program Studi: Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dwi Putra Yuwandana, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:

Dr. Yopi Novita, S.Pi., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen  
Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan:

Prof. Dr. Eko Sri Wiyono, S.Pi., M.Si  
NIP. 1969110611997021001



Tanggal Ujian:  
02 Agustus 2024

Tanggal Lulus:  
21 Agustus 2024

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan Mei 2024 ini berjudul “Kekuatan Mekanis Material Kardus Beresin Sebagai Bahan **Potensial** Pengganti Serat Kaca pada Kapal *Fiberglass*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dwi Putra Yuwandana, S.Pi., M.Si. dan Dr. Yopi Novita, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing, membantu dan banyak memberi saran serta koreksi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
2. Dr. Didin Komarudin, S.Pi., M.Si. selaku Komisi Pendidikan Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Purbayanto, M.Sc. selaku dosen penguji saat ujian sidang akhir
4. Ibu Julia Eka Astarini, S.Pi., M.Si. selaku perwakilan dosen GKM saat ujian sidang akhir
5. Dr. Vita Rumanti Kurniawati S.Pi., M.T. selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan arahan dan saran selama menjadi mahasiswa.
6. Bapak dan Ibu tercinta (Budiono dan Listina) serta adik tersayang (Aldi) dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang, do'a, dan dukungan.
7. Dhiyaz, Agus, Hanif, Zildan, dan Kemal yang telah banyak membantu selama pengumpulan data.
8. Novia, Karin, Dwi dan Sahabat Badoneng tersayang (Sinta, Fakhira, Elena, Sarah, dan Ega) yang selalu memberikan semangat dan support selama pengerjaan skripsi hingga selesai.
9. Jaring Agridaya (PSP 57) yang telah menjadi rumah dengan penuh kenangan selama perkuliahan.
10. Diri Sendiri yang selalu semangat berjuang di perantauan untuk menempuh pendidikan di kampus tercinta IPB University.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Yesnina Budiarti  
NIM.C4401201002



## DAFTAR ISI

|                                                                                                                               |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| DAFTAR TABEL                                                                                                                  | viii |
| DAFTAR GAMBAR                                                                                                                 | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                                                                               | viii |
| I PENDAHULUAN                                                                                                                 | 1    |
| 1.1 Latar Belakang                                                                                                            | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah                                                                                                           | 3    |
| 1.3 Tujuan                                                                                                                    | 3    |
| 1.4 Manfaat                                                                                                                   | 3    |
| II METODE                                                                                                                     | 5    |
| 2.1 Waktu dan Tempat                                                                                                          | 5    |
| 2.2 Alat dan Bahan                                                                                                            | 5    |
| 2.3 Prosedur Kerja                                                                                                            | 5    |
| 2.3.1 Proses Pembuatan Contoh Uji                                                                                             | 7    |
| 2.3.2 Pengujian Mekanis Contoh Uji                                                                                            | 9    |
| 2.4 Analisis Data                                                                                                             | 10   |
| III HASIL DAN PEMBAHASAN                                                                                                      | 12   |
| 3.1 Kondisi Fisik dari Material Kombinasi Kardus Berlapis Resin sebagai Pengganti Serat Kaca pada Kapal <i>Fiberglass</i>     | 12   |
| 3.2 Nilai Kekuatan Mekanis Material Kombinasi Kardus Berlapis Resin                                                           | 14   |
| 3.2.1 Kekuatan Tarik                                                                                                          | 14   |
| 3.2.2 Modulus Elastisitas                                                                                                     | 16   |
| 3.2.3 Kekuatan Tekuk                                                                                                          | 18   |
| 3.3 Perbandingan Kekuatan Mekanis Material Kombinasi Kardus Berlapis Resin dengan Standar Kekuatan Mekanis yang Diizinkan BKI | 20   |
| IV SIMPULAN DAN SARAN                                                                                                         | 22   |
| 4.1 Simpulan                                                                                                                  | 22   |
| 4.2 Saran                                                                                                                     | 22   |
| DAFTAR PUSTAKA                                                                                                                | 23   |
| LAMPIRAN                                                                                                                      | 25   |
| RIWAYAT HIDUP                                                                                                                 | 27   |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian                                                             | 5  |
| 2. Jenis, sumber dan metode pengumpulan data berdasarkan tujuan penelitian                                    | 6  |
| 3. Nilai minimum sifat mekanis <i>fiberglass</i> berdasarkan standar BKI                                      | 11 |
| 4. Perbandingan kondisi fisik contoh uji setiap perlakuan                                                     | 13 |
| 5. Data hasil pengujian tarik pada contoh uji setiap perlakuan                                                | 15 |
| 6. Nilai modulus elastisitas contoh uji setiap perlakuan                                                      | 17 |
| 7. Data hasil pengujian bending contoh uji setiap perlakuan                                                   | 19 |
| 8. Perbandingan kekuatan mekanis material kardus berlapis resin dengan standar yang telah ditetapkan oleh BKI | 20 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Kerangka penelitian                                                                                                                      | 4  |
| 2. Susunan lapisan dalam contoh uji: (a) 3 lapis (b) 4 lapis (c) 6 lapis                                                                    | 6  |
| 3. Dimensi contoh uji tarik                                                                                                                 | 7  |
| 4. Dimensi contoh uji bending                                                                                                               | 7  |
| 5. Proses pembuatan lembaran-lembaran kardus untuk contoh uji                                                                               | 8  |
| 6. Tahapan pelapisan lembaran kardus dengan resin untuk contoh uji                                                                          | 8  |
| 7. Hasil contoh uji kardus berlapis resin                                                                                                   | 12 |
| 8. Permukaan hasil contoh uji yang tidak rata                                                                                               | 13 |
| 9. Bentuk dari hasil pengujian: (a) kekuatan tarik perlakuan 1 (P1) (b) kekuatan tarik perlakuan 2 (P2) (c) kekuatan tarik perlakuan 3 (P3) | 14 |
| 10. Rata-rata nilai kuat tarik contoh uji ketiga perlakuan                                                                                  | 16 |
| 11. Bentuk dari contoh uji sebelum pengujian: (a) perlakuan 1 (P1) (b) perlakuan 2 (P2) (c) perlakuan 3 (P3)                                | 18 |
| 12. Bentuk dari contoh uji setelah pengujian: (a) contoh uji patah (b) contoh uji bengkok                                                   | 18 |
| 13. Rata-rata nilai kuat tekuk contoh uji ketiga perlakuan                                                                                  | 20 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 1. Dokumentasi pengujian tarik                  | 25 |
| 2. Dokumentasi pengujian bending                | 25 |
| 3. Dokumentasi pengujian ketahanan terhadap air | 26 |