

# PERANCANGAN PROTOTIPE SIRAP BAMBU KOMPOSIT TERMODIFIKASI PANAS SERTA KARAKTERISASI ANATOMI, FISIS DAN MEKANISNYA

ILHAM MAHFUJH DZIKRULLOH



DEPARTEMEN HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024

@Hak cipta milik IPB University

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.



## @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.



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perancangan prototipe sirap bambu komposit termodifikasi panas serta karakterisasi anatomi, fisis dan mekanisnya” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun 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

Ilham Mahfujh Dzikrulloh  
NIM. E2401201054



## @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.

## ABSTRAK

ILHAM MAHFUJH DZIKRULLOH. Perancangan Prototipe Sirap Bambu Komposit Termodifikasi Panas Serta Karakterisasi Anatomi, Fisis dan Mekanisnya. Dibimbing oleh DODI NANDIKA dan NARESWORO NUGROHO

Bambu merupakan salah satu hasil hutan bukan kayu yang ketersediaannya melimpah dan telah sejak lama digunakan sebagai bahan bangunan, tetapi belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku sirap. Suatu penelitian telah dilakukan untuk merancang prototipe sirap bambu ater (*Gigantochloa atter* (Hassk.) Kurz.) termodifikasi panas (120 °C, 150 °C, dan 180 °C, masing-masing selama 2 jam) serta menganalisis anatomi, sifat fisis dan mekanisnya. Prototipe sirap berbentuk segi lima, tersusun dari tiga lapis pelupuh termodifikasi panas dan relatif ringan ( $\pm 800$  g), dilengkapi dengan fitur *inter-lock* sehingga mudah dirangkai, berhasil dirancang dan dikembangkan. Prototipe sirap dengan perlakuan panas 120 °C memiliki kerapatan dan berat jenis lebih tinggi (masing-masing 0,70 g.cm<sup>3</sup> dan 0,65) dibandingkan prototipe tanpa perlakuan panas serta yang dipanaskan pada suhu 150 °C dan 180 °C. Sementara itu perlakuan panas pada suhu 150 °C dan 180 °C meningkatkan stabilitas dimensi prototipe sirap. Di pihak lain, peningkatan suhu perlakuan panas menyebabkan MOR dan kekerasan prototipe sirap menurun.

Kata kunci: bambu, perlakuan panas, prototipe sirap, sifat fisis, sifat mekanis

## ABSTRACT

ILHAM MAHFUJH DZIKRULLOH. Development of the Prototype of Heat-Modified Composite Bamboo Shingles and Their Anatomical, Physical and Mechanical Characterization. Supervised by DODI NANDIKA and NARESWORO NUGROHO

Bamboo is one of abundant non-timber forest products and has long been used as a building material in Indonesia, but has not been utilized as a raw material for shingles. A study was conducted to design and develop a single prototype of heat-modified (120 °C, 150 °C, and 180 °C for 2 hours, respectively) ater bamboo (*Gigantochloa atter* (Hassk.) Kurz) and analyze its anatomy, physical and mechanical properties. The shingle prototype which is pentagon-shaped and composed of three layers of heat-modified bamboo slats, relatively light (800 g), and equipped with an inter-lock feature for easy assembly, was successfully designed and developed. The 120 °C heat-treated bamboo shingles had higher density and specific gravity (0.70 g.cm<sup>-3</sup> and 0.65, respectively) than those without heat modification and those heat-treated at 150 °C and 180 °C. Meanwhile, heat treatment at 150°C and 180°C increased the dimensional stability of the bamboo shingles. On the other hand, increasing the heat treatment temperature caused the MOR and hardness of the shingle prototypes to decrease.

**Keywords:** bamboo, heat treatment, mechanical properties, physical properties, shingles prototype



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.*

# PERANCANGAN PROTOTIPE SIRAP BAMBUI KOMPOSIT TERMODIFIKASI PANAS SERTA KARAKTERISASI ANATOMI, FISIS DAN MEKANISNYA

ILHAM MAHFUJH DZIKRULLOH

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknologi Hasil Hutan

DEPARTEMEN HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
Dr. Ir. Rachmad Hermawan, M.Sc.F.Trop





Nama  
NIM

Judul Skripsi : Perancangan Prototipe Sirap Bambu Komposit Termodifikasi  
Panas Serta Karakterisasi Anatomi, Fisis dan Mekanisnya  
: Ilham Mahfujh Dzirkulloh  
: E2401201054

@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.

IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Dodi Nandika, MS  
NIP. 195112071982031001



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, MS  
NIP. 198209272008011005

Diketahui oleh

Ketua Departemen Hasil Hutan :

Dr. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si  
NIP. 197404222005012001



Tanggal Ujian:  
19 Agustus 2024

Tanggal Lulus: 22 AUG 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.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 sampai bulan Juni 2024 ini ialah material konstruksi ramah lingkungan, dengan judul “Perancangan prototipe sirap bambu komposit termodifikasi panas serta karakterisasi anatomi, fisis dan mekanisnya”. Selama duduk di bangku kuliah hingga menyelesaikan studi sarjana, penulis banyak mendapat bantuan, motivasi, arahan serta doa dari berbagai pihak. Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Dodi Nandika, MS, Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugoroho, MS dan Dr. Arinana S.Hut., M.Si yang telah membimbing, memberi saran, dorongan, ilmu serta motivasi.
2. Bapak Miftahusalam, Ibu Juitaningsih, Nenek Siti Umi Kulsum serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
3. Seluruh staf laboratorium di Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB, khususnya Mas Ucup, Bapak Irfan, Bapak Kadiman, Bapak Usep, Kang Gilang dan Teh Dhiya yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian.
4. Siti Masriva dan Anzani Septiarani selaku rekan satu bimbingan yang senantiasa saling membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga proses penyusunan skripsi
5. Riza Rahmat Aziz, Lifano Devico Faruzi, Haikal Arrasuli, Ilham Danuardinata, Roy Caesar Pamungkas, Raihan Putra Sabil, Salahudin Gymnastiar, dan Naufal Rizmalia selaku teman dekat penulis yang selalu memberikan dukungan serta bantuan kepada penulis dalam melakukan penelitian.
6. Teman-teman mahasiswa Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu atas dukungan dan pemberian semangat.

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

Bogor, Agustus 2024

*Ilham Mahfujh Dzikrulloh*



## DAFTAR ISI

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| DAFTAR ISI                                                | viii |
| DAFTAR GAMBAR                                             | ix   |
| DAFTAR LAMPIRAN                                           | ix   |
| PENDAHULUAN                                               | 1    |
| 1.1 Latar Belakang                                        | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah                                       | 2    |
| 1.3 Tujuan                                                | 2    |
| 1.4 Manfaat                                               | 2    |
| TINJAUAN PUSTAKA                                          | 3    |
| 2.1 Bambu Ater ( <i>Gigantochloa atter</i> (Hassk.) Kurz) | 3    |
| 2.2 Perlakuan panas                                       | 3    |
| 2.3 Sifat fisis dan mekanis                               | 3    |
| III METODE                                                | 4    |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                      | 4    |
| 3.2 Alat dan Bahan                                        | 4    |
| 3.3 Perancangan Prototipe Sirap                           | 4    |
| 3.4 Pembuatan Sirap Bambu                                 | 5    |
| 3.5 Pengamatan Struktur Anatomi Bambu                     | 5    |
| 3.6 Perlakuan Panas                                       | 6    |
| 3.7 Pengujian Sifat Fisis Prototipe Sirap Bambu           | 6    |
| 3.8 Pengujian Sifat Mekanis Prototipe Sirap               | 8    |
| 3.9 Analisis Data                                         | 9    |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                   | 10   |
| 4.1 Rancang Bangun Prototipe Sirap                        | 10   |
| 4.2 Anatomi Buluh Bambu Ater                              | 10   |
| 4.3 Sifat Fisis Prototipe Sirap                           | 11   |
| 4.4 Sifat Mekanis Prototipe Sirap                         | 15   |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                      | 18   |
| 5.1 Simpulan                                              | 18   |
| 5.2 Saran                                                 | 18   |
| DAFTAR PUSTAKA                                            | 19   |
| LAMPIRAN                                                  | 21   |
| RIWAYAT HIDUP                                             | 29   |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                                                                  |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Empat model awal prototipe sirap yang terbuat dari karton                                                        | 4  |
| 2  | Tampak atas (a), tampak bawah (b), lapisan atas (c), lapisan tengah (d), lapisan bawah (e) prototipe sirap bambu | 5  |
| 3  | Perlakuan panas pelupuh menggunakan oven                                                                         | 6  |
| 4  | Produk prototipe sirap bambu                                                                                     | 10 |
| 5  | Penampang melintang mikroskopis buluh bambu aterError! Bookmark not defined.                                     |    |
| 6  | Penampang melintang makroskopis buluh bambu ater                                                                 | 11 |
| 7  | Kadar air prototipe sirap termodifikasi panas                                                                    | 12 |
| 8  | Berat jenis prototipe sirap termodifikasi panas                                                                  | 13 |
| 9  | Kerapatan prototipe sirap termodifikasi panas                                                                    | 13 |
| 10 | Penyusutan tebal prototipe sirap termodifikasi panas                                                             | 14 |
| 11 | Pengembangan tebal prototipe sirap termodifikasi panas                                                           | 15 |
| 12 | MOE prototipe sirap termodifikasi panas                                                                          | 16 |
| 13 | MOR prototipe sirap termodifikasi panas                                                                          | 16 |
| 14 | Kekerasan prototipe sirap termodifikasi panas                                                                    | 17 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                                                                  |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Hasil uji ANOVA dan uji lanjut Duncan pengaruh perlakuan panas terhadap kadar air prototipe sirap bambu ater     | 21 |
| 2 | Hasil uji ANOVA dan uji lanjut Duncan pengaruh perlakuan panas terhadap kerapatan prototipe sirap bambu          | 22 |
| 3 | Hasil uji ANOVA dan uji lanjut Duncan pengaruh perlakuan panas terhadap berat jenis prototipe sirap bambu        | 23 |
| 4 | Hasil uji ANOVA dan uji lanjut Duncan pengaruh perlakuan panas terhadap penyusutan tebal prototipe sirap bambu   | 24 |
| 5 | Hasil uji ANOVA dan uji lanjut Duncan pengaruh perlakuan panas terhadap pengembangan lebar prototipe sirap bambu | 25 |
| 6 | Hasil uji ANOVA dan uji lanjut Duncan pengaruh perlakuan panas terhadap MOE prototipe sirap bambu                | 26 |
| 7 | Hasil uji ANOVA dan uji lanjut Duncan pengaruh perlakuan panas terhadap MOR prototipe sirap bambu                | 27 |
| 8 | Hasil uji ANOVA dan uji lanjut Duncan pengaruh perlakuan panas terhadap kekerasan prototipe sirap bambu          | 28 |

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.