

**ANALISIS PENGUJIAN STRUKTUR BALOK LAMINASI KAYU  
MAHONI DAN KAYU KELAPA KABUPATEN BELU NUSA TENGGARA  
TIMUR DAN APLIKASIH PADA STRUKTUR RUMAH BERTINGKAT**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:  
MAKRINA MELSA LETO  
2018520148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADDEWI  
MALANG  
2023**

## RINGKASAN

Makrina Melsa Leto, 2018520148, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang, menulis tugas akhir tentang

### **ANALISIS PENGUJIAN STRUKTUR BALOK LAMINASI KAYU MAHONI DAN KAYU KELAPA KABUPATEN BELU NUSA TENGGARA TIMUR DAN APLIKASI PADA STRUKTUR RUMAH BERTINGKAT**

Dosen Pembimbing : Handika S. Wijaya, S.Pd.,MT & Dr. Nawir Rasidi, ST.,MT.

---

Salah satu kekayaan alam Indonesia yang melimpah adalah kayu. Di antara banyak sumber daya alam Indonesia, kayu menonjol sebagai kandidat untuk aplikasi terkait konstruksi. Penggunaan kayu sebagai bahan bangunan sebaiknya memperhatikan kelebihan dan kekurangan bahan kayu sebelum digunakan untuk konstruksi. Namun, kini semakin sulit mencari dan membeli kayu berukuran besar yang berkualitas baik di pusat perbelanjaan, sehingga membuat harga kayu menjadi mahal. Untuk itu diperlukan upaya inovasi teknologi untuk menjaga ketersediaan kayu tanpa menimbulkan kerusakan hutan. Laminasi merupakan pilihan yang tepat untuk mengatasi permasalahan diatas. Beberapa negara maju terus menyempurnakan produk balok kayu laminasi dengan menggunakan jenis kayu berdiameter kecil berkualitas rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisis dan perilaku mekanik dari kuat tarik dan lentur balok laminasi mahoni dan kayu kelapa asal Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Pengujian yang dilakukan meliputi beberapa pengujian antara lain uji kadar air, berat jenis, uji tarik dan kuat lentur pada balok glulam dengan menggunakan perekat epoksi.

Hasil penelitian menunjukkan kayu mahoni dan kelapa berumur 15 dan 20 tahun, pada umur 15 tahun rata-rata kelembaban 13% dan 16%, kerapatan rata-rata 0,53 (ton/m<sup>3</sup>) dan 0,53 (ton/m<sup>3</sup>) dan 0,53 (ton/m<sup>3</sup>). Sedangkan kadar air rata-rata dalam 20 tahun adalah 13-16%, kerapatan rata-rata 0,53 (ton/m<sup>3</sup>) dan 0,53 (ton/m<sup>3</sup>). Rata-rata kuat tarik full sheet kayu mahoni dan sabut kelapa adalah 71,46 MPa dan 88,88 MPa. Kuat lentur balok utuh dan glulam kayu mahoni dan kelapa pada umur 15 dan 20 tahun, diperoleh dari hasil laboratorium perhitungan SNI 7973-2013, kuat lentur rata-rata balok utuh selama 15 tahun adalah 75,00 MPa dan 77,08 MPa, pada umur 20 kuat lentur Balok glulam tertinggi adalah Varian 1 dan Varian 2 (Mahoni, Kelapa, Mahoni) dengan rata-rata masing-masing 64,58 MPa dan 52,08 MPa.

***Kata kunci : Balok Laminasi, Kuat Tarik, Kuat Lentur, SNI 7973-2013.***

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu kekayaan alam Indonesia yang melimpah adalah kayu. Di antara banyak sumber daya alam Indonesia, kayu menonjol sebagai kandidat untuk aplikasi terkait konstruksi. Ringan, tahan lama, dan tahan gempa, kayu memiliki banyak aplikasi praktis. Kayu memiliki beberapa kelemahan, termasuk sifatnya yang mudah terbakar, rentan terhadap penyusutan, dan kurangnya ketahanan terhadap rayap. Saat mempertimbangkan kayu untuk konstruksi bangunan, penting untuk mempertimbangkan manfaatnya dengan potensi kekurangannya. Rangka dan rangka atap seringkali terbuat dari kayu dengan struktur yang murah dan perawatannya rendah. Kayu bukan hanya bahan lantai pada rumah yang dibangun di atas panggung, tetapi juga sebagai penyekat dinding. Jenis kayu berkualitas rendah masih digunakan dalam pembuatan produk balok laminasi di beberapa negara industri.

Dengan demikian, permintaan akan barang-barang kayu yang diproduksi meningkat. Susetyowati dan Subianto (1998), Sutarno (2001) menyatakan bahwa Indonesia membutuhkan 3 juta m<sup>3</sup> kayu gergajian per tahun untuk memenuhi kebutuhan rumah, bangunan, dll (2003). Ketika permintaan akan hasil hutan turun, lebih sulit untuk mendapatkan kayu gergajian berkualitas tinggi dalam jumlah yang signifikan. Syafi'i (1998) dan Sutarno (2003) berpendapat bahwa melimpahnya bahan baku kayu hasil hutan tanaman industri HTI akan berdampak negatif terhadap kawasan hutan alam Indonesia di masa mendatang. Memanfaatkan spesies kayu yang tumbuh cepat, yang seringkali memiliki diameter kecil dan kualitas buruk, dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya kayu mentah. Semakin banyak produk balok laminasi di beberapa negara makmur dibuat dari spesies kayu berkualitas rendah.

Kabupaten Belu- NNT memiliki sebuah aset yang bernilai. Aset itu berupa ribuan hektar tanaman hutan Mahoni warisan zaman dulu di perbatasan hutan jati Nenuk dengan Tirta. Aset ini perlu dijaga, di olah, dan dilestarikan agar berdaya guna bagi kesejahteraan masyarakat Kabupaten Belu. Hutan Mahoni Tirta merupakan sebuah hutan homogen penuh rimbunan pepohonan Mahoni Luas sekitar 1 sampai 2 hektar. Yang dikelola oleh pemerintahan Kabupaten Belu. Pohon Mahoni itu ditanam oleh warga bersama tentara Jepang antara tahun 1942-1945. Daerah-daerah yang di taman pohon Mahoni di Tirta mencakupi sebuah daratan yang luas. Kini hutan Mahoni itu paling tua telah berusia sekitar &4-75 tahun.

Teknik membuat balok dari kayu laminasi telah ada selama beberapa waktu. Laminasi adalah proses pengerjaan kayu di mana banyak lapisan kayu ditumpuk, direkatkan, dan kemudian dikompresi. Proses ini mengikuti arah serat kayu. Kayu laminasi adalah kayu lapis yang telah dipotong dan diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan untuk dilaminasi bersama untuk membentuk struktur kayu yang lebih kompleks. Ketebalan kayu hingga 50 mm dapat diterima. Lantai laminasi biasanya memiliki ketebalan mulai dari 25 mm hingga 50 mm dan terbuat dari kayu asli. Konstruksi balok atau lentur, serta alur atau tekannya, dapat menggunakan laminasi yang dikembangkan.

Glulam sering digunakan untuk bangunan rangka bentang lebar karena potensi bentangnya lebih dari 50 m. Masalah muncul saat menggunakan balok kayu utuh yang besar dan berkualitas tinggi dalam konstruksi, sehingga produk glulam dikembangkan sebagai alternatif. Berbagai jenis kayu, antara lain mahoni, kelapa, jati, nangka, lantoro, dan cemara, telah dibudidayakan di Kabupaten Belu. Karena harganya yang murah dan ketersediaannya yang sederhana, kayu ini banyak digunakan di Kabupaten Belu dan sekitarnya.

Dengan penggunaan teknologi pengawetan, pengeringan, dan pemanfaatan limbah kayu dari pihak lain, bahan baku kayu dapat dimanfaatkan secara efektif. Sebagai bahan bangunan, kayu ditopang oleh teknik laminasi. Laminasi (glulam) adalah bahan komposit yang terbuat dari banyak lapisan tipis bahan berbeda yang diikat menjadi satu untuk membuat bahan tunggal yang lebih besar. Melalui penggunaan balok laminasi (glulam beams) dan kolom laminasi (glulam column), penelitian ini akan mencoba mengadaptasi teknologi laminasi pada kayu mahoni dan kelapa untuk digunakan dalam industri bangunan. Penelitian ini mengkaji pengaruh perekat terhadap kekuatan tarik dan lentur balok laminasi yang digunakan untuk memperkuat kayu mahoni dan kayu kelapa sebagai balok struktural.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas, kuantitas, dan penggunaan kayu sebagai bahan konstruksi. Penelitian ini mencoba untuk memperluas ketersediaan kayu Mahoni dan Kelapa untuk konstruksi laminasi. Penelitian ini membandingkan kekuatan tarik dan lentur balok kayu mahoni dan kayu laminasi kelapa. Peneliti mengantisipasi bahwa temuan penelitian ini akan menginformasikan upaya untuk menciptakan dan menggunakan teknik pengolahan baru untuk produk kayu alternatif, dengan tujuan akhir untuk meningkatkan kualitas dan kinerja kayu.

Mahoni adalah jenis kayu yang memiliki kekerasan bentang kelas II dan III dan memiliki kerapatan rata-rata 0,33. Penyusutan minimal untuk kayu mahoni dalam banyak kasus.

Konstruksi bangunan sederhana dapat dibuat dengan menggunakan kayu mahoni yang berumur 10 tahun atau lebih (Kasmudjo, 1995). (Sutarno, 2003). Kayu dari pohon kelapa dapat digunakan untuk konstruksi atau sebagai bahan bakar. Batang kelapa, bila dipanen dari pohon kelapa dewasa, dapat dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi yang kuat dan tahan lama.

Berbeda dengan kebanyakan kayu, ikatan pembuluh pada batang kelapa lebih padat di tepi luar batang daripada di tengah batang, di pangkalnya, atau di puncaknya. Oleh karena itu, kekakuan kayu kelapa gergajian bervariasi (Sulc, 1981). (Astri Novita Sitompul, 2009). Perlu studi lebih lanjut yang dapat diterapkan pada konstruksi nyata karena kinerja balok laminasi dapat dipengaruhi oleh penggunaan berbagai jenis kayu dengan sifat yang bervariasi.

Mengamati dari apa yang telah dijabarkan di atas dan didukung oleh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dilakukan penelitian Judul”  
**ANALISIS PENGUJIAN STRUKTUR BALOK LAMINASI KAYU MAHONI DAN KAYU KELAPA KABUPATEN BELU NUSA TENGGARA TIMUR DAN APLIKASI PADA STRUKTUR RUMAH BERTINGKAT**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang ditemukan, dapat diidentifikasi beberapa masalah, antara lain:

1. Berapakah kadar air dan berat jenis antara kayu mahoni dan kayu kelapa dari Nusa Tenggara Timur?
2. Berapakah kuat tarik kayu mahoni dan kayu kelapa dari Nusa Tenggara Timur?
3. Berapakah perbandingan kuat lentur laminated antara usia Kayu 15 tahun dengan 20 tahun Kayu Mahoni dan Kayu Kelapa dari Nusa Tenggara Timur ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui spesifikasi, sifat fisik, sifat mekanik kayu mahoni, kayu kelapa.
2. Mengetahui kekuatan tarik dan tekuk kayu mahoni, kayu kelapa dengan dimensi yang telah ditentukan.
3. Memberikan informasi tentang cara melakukan pengujian tarik dan lentur kayu mahoni dan balok kelapa

#### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah ini ialah mencegah masalah yang terlalu luas. Keterbatasan studi meliputi:

1. Kayunya berasal dari Kabupaten Belu yaitu kayu mahoni dan kayu kelapa
2. Menggunakan lem epoxy Multi Rekat (MR).
3. Meneliti kekuatan tarik dan lentur.

#### **1.5 Manfaat atau Kegunaan Penelitian**

Manfaat penelitian ini ialah:

1. Untuk memperluas kesadaran peneliti dan masyarakat tentang kekuatan tarik dan lentur balok kayu mahoni dan kelapa.
2. Memanfaatkan kayu nangka dan kelapa sebagai bahan glulam yang bermanfaat bagi masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, Sri, Christin Siagian, Servie O Dapas, Ronny E Pandaleke, and Agus Priyanto, 'Analisis Pengujian Struktur Balok Laminasi Kayu Sengon Dan Kayu Kelapa', *Jurnal Taman Vokasi*, 7.2 (2016), 39–46
- isnasari, I., Azhar, I., & Sitompul, A. N. (2012). Karakteristik Balok Laminasi Dari Batang Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Dan Kayu Kemiri (*Aleurites Moluccana Wild.*)(Characteristics of Glued Laminated Beams of Coconut Trunk (*Cocos nucifera L.*) and Candlenut Wood (*Aleurites moluccana Wild.*). *Foresta*, 1(2), 15369.
- Jihannanda, P. (2013). Studi Kuat Lentur Balok Laminasi Kayu Sengon Dengan Kayu Kelapa Di Daerah Pati Semarang. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Nagara, Caecilia Jesslyn, 'Evaluasi Kualitas Kayu Mahoni Yang Tersebar Di Daerah Lombok Berdasarkan Sni 7973-2013 Dengan Menggunakan Metode Statistik Inferensial The Evaluation Of The Mahogany Quality In Lombok Based On Sni 7973-2013 Using Inferential Statistic Method' (Universitas Mataram, 2018)
- Najih, M, 'Analisis Kekuatan Lentur Kayu Laminasi Dari Kayu Kelapa Dan Kayu Durian', Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2017
- Priyanto, Agus, 'Laminasi Kayu Sengon Sebagai Salah Satu Solusi Ketersediaan Kayu Untuk Bahan Bangunan', *Jurnal Taman Vokasi*, 7.2 (2019), 182–88
- Siagian, Christin, Servie O Dapas, and Ronny E Pandaleke, 'Pengujian Kuat Lentur Kayu Profil Tersusun Bentuk Kotak', *Jurnal Sipil Statik*, 5.2 (2017)
- Subuh, Iman Muhammad, Iskandar Yasin, and Dewi Sulistyorini, 'Tinjauan Kuat Lentur Balok Laminasi Mekanik Kayu Glugu Dan Kayu Sengon', *RENOVASI: Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 5.2 (2020), 53–60
- SNI 7973. (2013). Standar Nasional Indonesia (SNI 7973-2013). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- Wada, A. C. U., Wijaya, H. S., & Yurnalisdell, Y. (2022). Analisis Kuat Tarik dan Kuat Lentur Kayu Mahoni dari Sumba Barat Daya Nusa Tenggara Timur Sebagai Pengganti Lantai Bangunan Bertingkat. Fakultas Teknik dan Universitas Tribhuwana Tunggadewi.

Yerian, H. B., Wijaya, H. S., & Yurnalisdell.(2023) Studi Eksperimen Glued Laminated Timber ( Glulam ) Dari Kayu Nangka Dan Kayu Kelapa Untuk Balok Kayu Rumah Tingkat Nusa Tenggara Timur. Fakultas Teknik dan Universitas Tribhuwana Tunggadewi.