

**BEBERAPA SIFAT FISIS-MEKANIS KAYU MANGIUM
HASIL BUDIDAYA UMUR LIMA TAHUN**

IMAM WAHYUDI



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

ABSTRAK

Kebutuhan kayu yang terus meningkat mengakibatkan kegiatan pembangunan hutan dengan berbagai skema semakin banyak diminati. Salah satu jenis pohon yang banyak ditanam masyarakat di lahan milik adalah mangium (*Acacia mangium*). Dalam rangka membantu dan mendukung kegiatan tersebut, kajian tentang sifat fisis-mekanis kayu yang dihasilkan perlu dilakukan untuk mengevaluasi perlakuan yang diterapkan. Sampel yang digunakan adalah kayu mangium dari tegakan yang berumur 5 tahun yang ditanam di satu lokasi milik petani, yang terdiri dari F0 (indukan), F1 (turunan pertama) dan F2 (turunan kedua). Sifat fisis-mekanis yang diuji meliputi kerapatan dan berat jenis serta keteguhan lentur statis (MOE dan MOR), keteguhan tekan sejajar serat dan kekerasan sisi dalam kondisi kering udara. Prosedur pengujian mengikuti *British Standard 373-57*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis statistik dengan *one-way Anova*. Hasil penelitian menunjukkan sifat fisis-mekanis ketiga generasi kayu mangium tersebut (F0, F1 dan F2) tidak berbeda nyata. Ketiganya masuk ke dalam golongan kayu dengan kelas kuat III.

Kata kunci: hutan tanaman, kayu pertukangan, mangium, pulp dan kertas, sifat fisis-mekanis,

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan rakyat adalah hutan yang dikembangkan di tanah milik yang pada umumnya belum dikelola secara maksimal. Jenis pohon yang ditanam biasanya jenis cepat tumbuh yang banyak diminati oleh pengusaha, tidak membutuhkan tindakan pemeliharaan yang rumit dan yang paling penting adalah pohon dapat ditebang pada usia 5 hingga 7 tahun (Sari *et al.* 2020; Budianto *et al.* 2014). Salah satunya adalah mangium (*Acacia mangium*) yang merupakan jenis pionir dan tergolong cepat tumbuh (*fast growing*). Kayunya sangat populer untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pulp dan kertas serta mebel (Junita *et al.* 2017). Data Badan Pusat Statistika (BPS 2021) menunjukkan bahwa persentase produksi kayu mangium untuk industri kayu bulat sebanyak 65,30% dari total keseluruhan produksi kayu bulat HTI yang berjumlah 46,49 juta m³.

Sifat fisis kayu berkaitan dengan keragaan kayu yang sangat dipengaruhi oleh kelembapan relatif udara sekitarnya. Sifat fisis kayu yang penting diantaranya adalah kadar air (KA), kerapatan dan berat jenis (BJ). Sifat mekanis kayu merupakan sifat yang berhubungan erat dengan kemampuan kayu untuk menahan beban (kekuatan kayu). Kekuatan kayu berperan penting sebagai faktor penentu penggunaan kayu sebagai bahan bangunan terutama yang memikul beban atau bahkan perkakas dan kebutuhan lainnya (Lempang 2014). Diredja (2018) melaporkan bahwa sifat mekanis kayu dipengaruhi oleh jenis kayu, BJ, KA serta lama pembebanan, cacat dan lokasi kayu dalam batang.

Sejak sekitar dua puluh tahun terakhir, hutan tanaman mangium sudah banyak dibangun oleh masyarakat. Sayangnya, bibit yang ditanam tidak semuanya merupakan bibit bermutu tinggi karena kurangnya informasi yang diperoleh. Kebanyakan masyarakat menggunakan bibit hasil usaha sendiri. Mempertimbangkan belum adanya informasi terkait dengan sifat fisis-mekanis kayu mangium hasil budidaya masyarakat, padahal informasi tersebut sangat penting, maka dilakukanlah penelitian ini.

1.2 Rumusah Masalah

Di berbagai literatur disebutkan bahwa selain untuk industri pulp dan kertas, kayu mangium berpotensi dijadikan bahan baku untuk pembuatan papan komposit, vinir, *furniture*/mebel dan bahkan untuk tujuan struktural (yang memikul beban). Untuk tujuan

sebagai kayu pertukangan yang memikul beban seperti tiang dan komponen struktural lainnya, maka sifat fisis-mekanis kayu perlu diteliti. Apalagi kayu yang dihasilkan dari kegiatan budidaya. Dengan mempertimbangkan terbatasnya informasi tentang sifat fisis-mekanis kayu mangium hasil budidaya, maka kajian tentang sifat-sifat tersebut dan membandingkannya dengan data sejenis yang ada di dalam *textbook* merupakan suatu tantangan tersendiri. Selain untuk memperoleh data yang diharapkan, kajian tersebut juga berfungsi untuk mengevaluasi dan mengoreksi perlakuan yang diterapkan selama ini.

1.3 Tujuan

Mengkaji sifat fisis-mekanis kayu mangium hasil kegiatan budidaya masyarakat dan membandingkannya dengan data sejenis dari rujukan sebagai kontrol.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini menjadi landasan ilmiah dalam pengambilan keputusan terkait dengan tindakan koreksi yang harus dilakukan agar mutu kayu mangium yang dihasilkan setidaknya sama dengan mutu kayu mangium unggul yang bibitnya diperoleh melalui kegiatan pemuliaan pohon.

II METODE

2.1 Bahan dan Alat

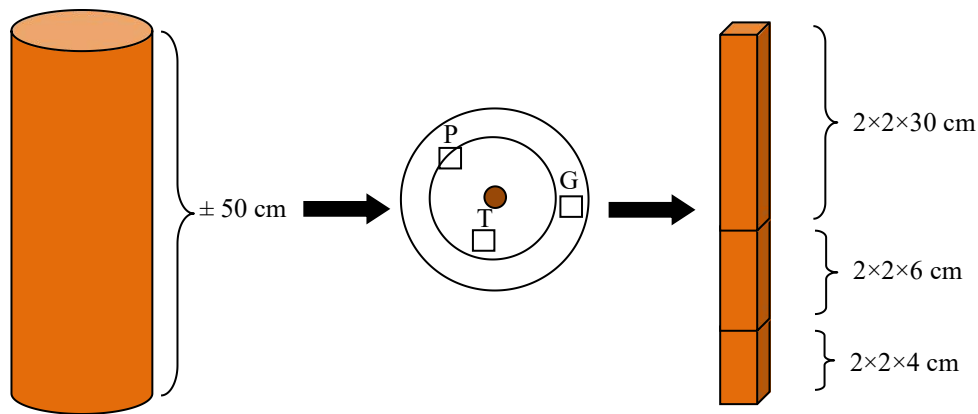
Bahan utama yang digunakan adalah sembilan log pendek (50 cm) kayu mangium berdiameter 20.0–28.5 cm. Log berasal dari bagian pangkal batang (100 cm di atas permukaan tanah). Pohon sampel berasal dari tegakan mangium umur 5 tahun di kebun masyarakat di daerah Ciampea, Kabupaten Bogor, yang bibitnya berasal dari pohon induk (F0), turunan pertama (F1) dan turunan kedua (F2). Masing-masing kelompok diwakili oleh tiga batang pohon yang berbeda.

Alat yang digunakan terdiri dari *bandsaw*, *moisture meter*, timbangan digital, kaliper, kipas angin dan amplas. Alat uji yang digunakan adalah *Universal Testing Machine* (UTM) merk Instron® tipe LC X-30KN. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel 2016* dan *IBM SPSS Statistics 26*.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Persiapan Bahan Baku

Log dibelah jadi papan setebal 2,50 cm lalu dikering-udarkan selama dua bulan. Papan kering udara kemudian dijadikan sampel kecil bebas cacat berukuran 2 cm × 2 cm × 30 cm untuk uji keteguhan lentur statis (MOE dan MOR), 2 cm × 2 cm × 6 cm untuk uji keteguhan tekan sejajar serat dan 2 cm × 2 cm × 4 cm untuk uji kekerasan sisi. Sampel uji kadar air (KA), kerapatan dan berat jenis (BJ) kayu yang berukuran 2 cm × 2 cm × 2 cm diambil dari sampel uji lentur statis setelah dilakukan pengujian. Jumlah ulangan untuk setiap parameter yang diteliti ada sebanyak 5 buah per log yang dipilih secara acak tanpa memperhatikan bagian gubal, peralihan maupun terasnya. Pengujian dilakukan dengan mengacu pada *British Standard 373:1957*. Gambar 1 menampilkan pola pemotongan sampel uji dari setiap log.



Gambar 1. Pola pemotongan contoh uji

2.2.2 Pengukuran Keteguhan Lentur Statis (MOE, MOR)

Pengujian dilakukan dengan beban terpusat dimana posisi sampel uji horizontal dan jarak sangga sebesar 26 cm. Nilai modulus elastisitas (MOE) dan modulus patah (MOR) dihitung dengan persamaan:

$$\text{MOE} = \frac{\Delta P.L^3}{4.\Delta y.b.h^3}$$

$$\text{MOR} = \frac{3.P_{maks}.L}{2.b.h^2}$$

Keterangan:

ΔP = Perubahan beban saat dibawah batas proporsi (kg)

L = Jarak sangga (cm)

Δy = Perubahan defleksi akibat beban (cm)

b = Lebar sampel uji (cm)

h = Tebal sampel uji (cm)

2.2.3 Pengujian Kekerasan (*Hardness*) Sisi

Pengujian yang disebut juga dengan *Janka test* dilakukan dengan memasukkan (membenamkan) setengah bola baja berdiameter 1 cm ke dalam permukaan kayu (tangensial dan radial). Besar beban yang diperlukan dalam proses ini mengindikasikan tingkat kekerasan kayu. Nilai kekerasan kayu pada masing-masing sisi dihitung dengan persamaan:

$$H = \frac{P_{maks}}{A}$$

Keterangan:

H = Kekerasan kayu (kg/cm^2)

P = Beban maksimum yang mampu diterima oleh kayu (kg)

A = Luas permukaan bola baja (= 1 cm^2)

2.2.4 Pengujian Keteguhan Tekan Sejajar Serat ($\sigma_{//}$)

Sampel dalam posisi vertikal diberikan beban sejajar serat sampai mengalami kerusakan. Nilai $\sigma_{//}$ dihitung dengan persamaan:

$$\sigma_{//} = \frac{P_{maks}}{A}$$

Keterangan:

P_{maks} = Beban maksimum (kg)

A = Luas penampang lintang sampel uji (cm^2)

2.2.5 Pengukuran Kerapatan (ρ), KA, dan BJ Kayu

Pengukuran ρ , KA, dan BJ kayu kondisi kering udara dilakukan secara gravimetris. Sampel uji diukur dimensi dan ditimbang berat awalnya (BKU), kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ hingga beratnya konstan dan ditimbang (BKT). Volume kering udara (VKU) diperoleh dari hasil kali dimensi sampel uji. Nilai KA, ρ dan BJ kayu kondisi kering udara dihitung dengan persamaan:

$$\rho = \frac{BKU}{VKU}$$

$$KA (\%) = \frac{BKU - BKT}{BKT} \times 100$$

$$BJ = \left(\frac{\left(\frac{BKT}{VKU} \right)}{\text{Kerapatan air}} \right)$$

Keterangan:

ρ air = 1 g/cm^3

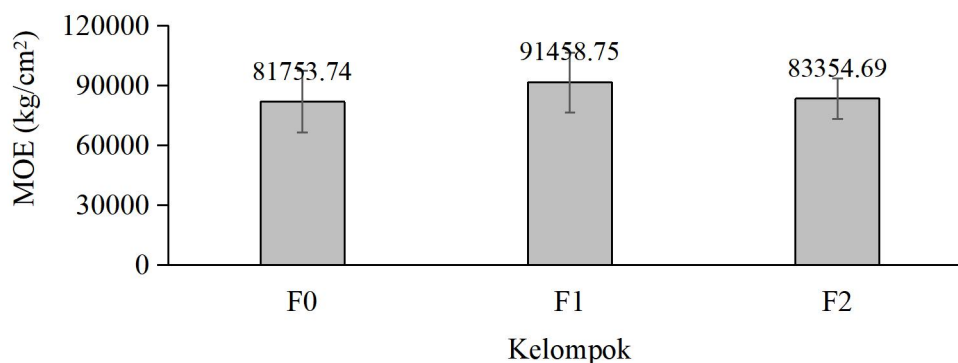
2.3 Analisis Data

Data hasil penelitian dihitung nilai rata-rata dan simpangan bakunya menggunakan *software Microsoft Excel 2016*. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan sifat mekanis kayu antara F0, F1 dan F2 dilakukan analisis statistik *one-way* Anova menggunakan *IBM SPSS Statistics 26*.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Keteguhan Lentur Statis (MOE, MOR)

Elastisitas kayu merupakan parameter kemampuan kayu dalam menahan lenturan tanpa terjadi perubahan bentuk setelah beban dilepaskan. Hasil perhitungan menunjukkan kayu mangium yang bibit nya adalah turunan pertama (F1) memiliki rata-rata MOE yang paling tinggi, sedangkan kayu indukannya (F0) paling rendah (Gambar 2). Rata-rata MOE kayu mangium yang diteliti adalah 81753.74 kg/cm^2 (F0), 91458.75 kg/cm^2 (F1) dan 83354.69 kg/cm^2 (F2). Ini berarti, MOE kayu F1 meningkat sebesar 10.61% dibandingkan MOE kayu F0, sedangkan pada F2 terjadi peningkatan sebesar 1.92%. Meskipun demikian, hasil analisis *one-way* Anovanya menunjukkan bahwa MOE kayu F0, F1 dan F2 ketiganya tidak berbeda nyata.



Gambar 2. Rata-rata nilai MOE kayu mangium

Keteguhan patah merupakan ukuran kemampuan kayu menahan beban yang diberikan tegak lurus panjang serat yang berada di tengah-tengah balok yang disangga kedua ujungnya, dan cenderung akan mengalami perubahan bentuk akibat pembebanan

pada kayu. Hasil perhitungan kayu mangium dari bibit turunan pertama (F1), memiliki rata-rata MOR paling tinggi, sedangkan kayu induknya (F0) paling rendah (Gambar 3). Rata-rata MOR kayu mangium yang diteliti adalah 1177.19 kg/cm² (F0), 1354.09 kg/cm² (F1), dan 1267.06 kg/cm² (F2). Ini berarti, MOR kayu F1 meningkat sebesar 13.06% dibandingkan kayu F0, sedangkan pada F2 terjadi peningkatan sebesar 7.09%. Namun demikian, hasil analisis *one-way* Anovanya menunjukkan bahwa MOR kayu F0, F1, dan F2 ketiganya tidak berbeda nyata. Bentuk patah yang terjadi pada tiga generasi kayu mangium setelah pengujian adalah *simple tension* dan *cross-grain tension*.



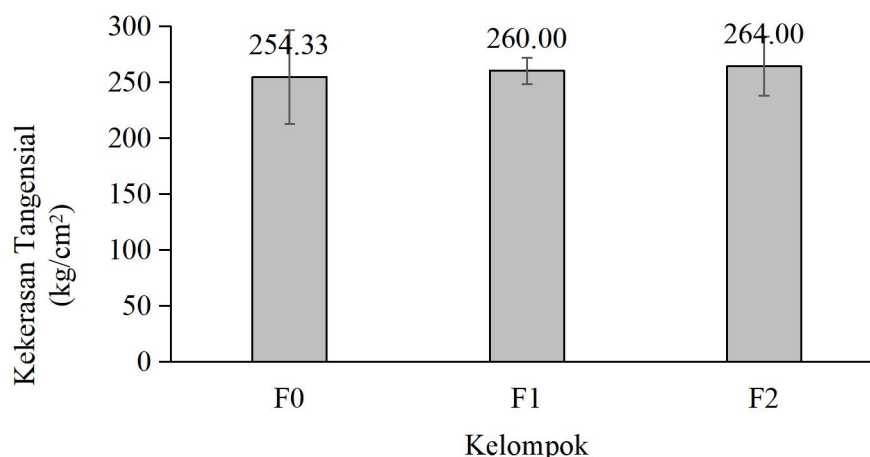
Gambar 3. Rata-rata nilai MOR kayu mangium

Lebih tingginya nilai MOE dan MOR pada F1 dan F2 dibandingkan F0, terkait dengan porsi bagian teras yang lebih banyak. Faktor umur, diameter, dan letak sampel uji dalam batang pohon, berkaitan erat dengan persentase kayu teras dan gubal dimana keduanya memiliki sifat fisik dan mekanik yang berbeda (Dwianto dan Marsoem 2008). Dengan rata-rata nilai MOE (85522.39 kg/cm²) dan MOR (1266.12 kg/cm²) yang demikian, maka semua kayu mangium yang diteliti tergolong kelas kuat III. Hal ini sesuai dengan BSN 1961 dan PKKI NI-5 1961. Menurut SNI 0608:2017, kayu dengan kelas kuat III layak dijadikan bahan baku *furniture*/mebel yang “memikul beban”.

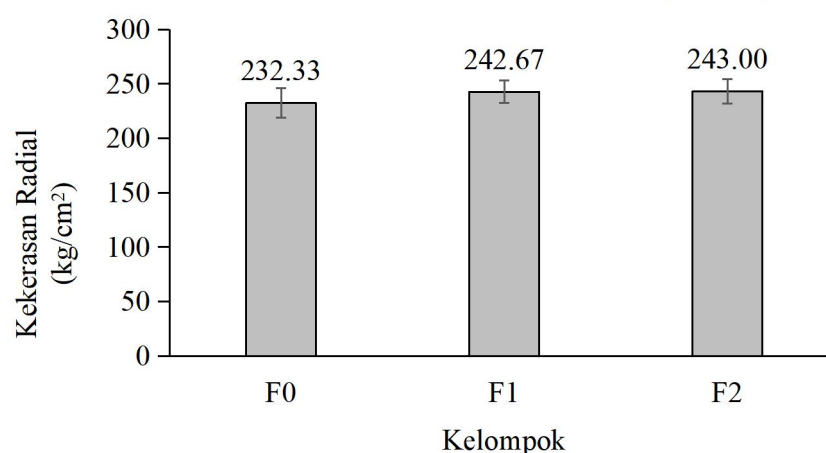
Nilai MOE yang diperoleh lebih rendah dibandingkan penelitian Ginoga (1997) sebesar 104189–118693 kg/cm²; dan Hadjib *et al* (2007) sebesar 79221-101297 kg/cm², sedangkan dibandingkan penelitian Hidayati *et al* (2018) sebesar 62440-64180 kg/cm²; serta Rindarto *et al* (2021) sebesar 77294-83922 kg/cm², hasil MOE yang diperoleh lebih tinggi. Rata-rata nilai MOR yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan penelitian Ginoga (1997) sebesar 725–942 kg/cm²; Hadjib *et al* (2007) sebesar 596-708 kg/cm²; Hidayati *et al* (2018) sebesar 426-478 kg/cm²; serta Rindarto *et al* (2021) sebesar 583-731 kg/cm². Perbedaan ini dapat dipahami karena adanya perbedaan umur sampel, asal bibit dan kondisi kayu.

3.2 Kekerasan

Kekerasan kayu merupakan kemampuan kayu dalam menahan indentasi (tekanan setempat) yang diberikan pada permukaan kayu (Mardikanto *et al.* 2011). Hasil perhitungan menunjukkan kayu mangium dari bibit turunan kedua (F2) memiliki rata-rata kekerasan tangensial tertinggi, sedangkan kayu indukannya (F0) paling rendah (Gambar 4). Rata-rata nilai kekerasan tangensial yang diteliti adalah 254.33 kg/cm² (F0), 260 kg/cm² (F1), dan 264 kg/cm² (F2). Ini berarti, kekerasan tangensial F1 meningkat sebesar 2.18% dibandingkan kayu F0, sedangkan pada F2 terjadi peningkatan sebesar 3.66%.



Gambar 4. Rata-rata nilai kekerasan sisi tangensial kayu mangium



Gambar 5. Rata-rata nilai kekerasan sisi radial kayu mangium

Hasil perhitungan menunjukkan kayu mangium turunan kedua (F2) memiliki rata-rata kekerasan radial tertinggi, sedangkan kayu indukannya (F0) paling rendah (Gambar 5). Rata-rata kekerasan radial yang diteliti adalah 232.33 kg/cm² (F0), 242.67 kg/cm² (F1) dan 243 kg/cm² (F2). Ini berarti, kekerasan radial F1 meningkat sebesar 4.26% dibandingkan kayu F0, sedangkan pada F2 terjadi peningkatan sebesar 4.39%. Meskipun demikian, hasil analisis *one-way* Anovanya menunjukkan bahwa kekerasan tangensial dan radial pada tiga generasi kayu mangium F0, F1, dan F2 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata.

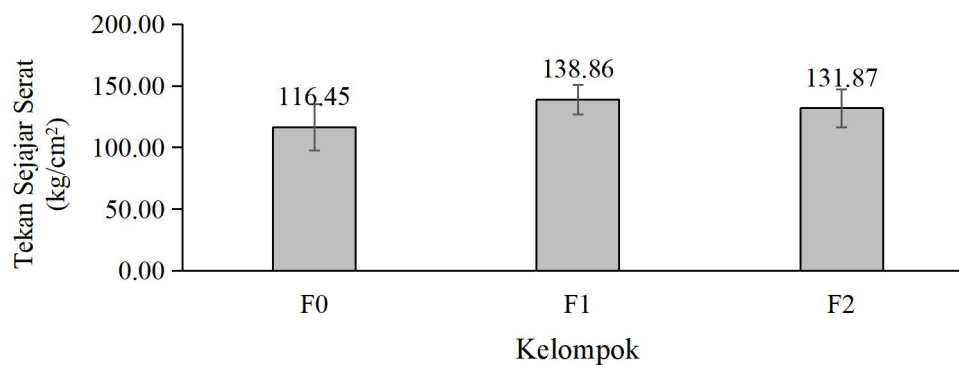
Rata-rata nilai kekerasan tangensial dan radial yang diperoleh lebih rendah dibandingkan penelitian Arsad (2011) sebesar 453-565 kg/cm²; Hadjib *et al* (2007) sebesar 251-313 kg/cm²; dan Rindarto *et al* (2021) sebesar 467-595 kg/cm², sedangkan dibandingkan penelitian Augustina *et al* (2021) sebesar 218-243 kg/cm², hasil yang diperoleh adalah lebih tinggi.

Secara keseluruhan, rata-rata nilai kekerasan tangensial lebih tinggi dibandingkan kekerasan radial pada kayu mangium yang diteliti. Tingginya kekerasan tangensial dipengaruhi oleh sel jari-jari yang berperan sebagai penahan (Peng *et al* 2016). Selain itu juga dalam penelitian Chowdury (2012) dilaporkan bahwa kekerasan kayu dipengaruhi oleh tebal dinding sel kayu. Hal ini sejalan dengan penelitian Longui *et al* (2012) yang melaporkan bahwa sifat kekakuan kayu dapat dipengaruhi juga oleh kandungan lignin yang dimana dapat meningkatkan kekuatan kayu terutama pada arah tangensialnya. Mardikanto *et al.* (2011) menyatakan bahwa pada dasarnya sifat kekerasan kayu

dipengaruhi oleh kerapatan kayu, ukuran serat kayu, daya ikat antar serat kayu, dan susunan serat kayu.

3.3 Tekan Sejajar Serat

Kuat tekan kayu merupakan salah satu parameter kekuatan tekan kayu dalam menahan beban maksimum hingga kayu mengalami kegagalan tekan (Monica 2019). Salah satu uji mekanis kuat tekan yaitu tekan sejajar serat, dimana didefinisikan sebagai pembebanan kayu pada arah sejajar serat, dan cenderung memperpendek kayu (Masdar 2018). Hasil perhitungan menunjukkan turunan pertama (F1) memiliki rata-rata kekuatan tekan sejajar serat tertinggi, sedangkan kayu indukannya (F0) paling rendah (Gambar 6). Rata-rata nilai kekuatan tekan sejajar serat kayu mangium yang diteliti adalah 116.45 kg/cm² (F0), 138.86 kg/cm² (F1), dan 131.87 kg/cm² (F2). Tekan sejajar serat kayu F1 meningkat 16.14% dibandingkan kayu F0, sedangkan pada F2 terjadi peningkatan sebesar 11.69%. Meskipun demikian, hasil analisis *one-way* Anova menunjukkan bahwa tekan sejajar serat kayu F0, F1, dan F2 ketiganya tidak berbeda nyata. Bentuk kerusakan yang terjadi pada tiga generasi kayu mangium setelah pengujian adalah retak mendatar (*crushing*).

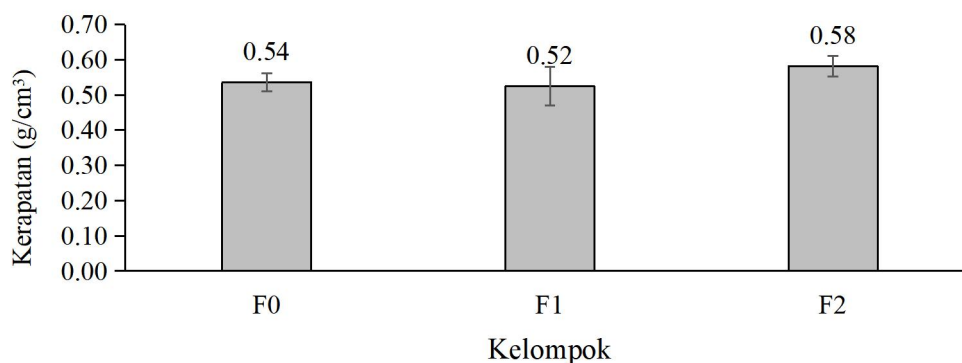


Gambar 6. Rata-rata nilai kekuatan tekan sejajar serat kayu mangium

Rata-rata nilai kekuatan tekan sejajar serat tiga kelompok kayu mangium adalah 129.06 kg/cm². Dibandingkan penelitian Ginoga (1997) sebesar 416-441 kg/cm²; Hadjib *et al* (2007) sebesar 342-421 kg/cm²; Hidayati *et al* (2018) sebesar 272-305 kg/cm²; serta Rindarto *et al* (2021) sebesar 361-383 kg/cm², hasil yang diperoleh lebih rendah. Chowdury *et al* (2012) menyatakan bahwa kuat tekan sejajar serat kayu dapat dipengaruhi juga oleh tebal dinding sel kayu. Selain itu kuat tekan sejajar serat kayu juga dipengaruhi oleh kerapatan kayu (Chowdury *et al* 2012).

3.4 Kerapatan

Kerapatan kayu adalah perbandingan massa kayu penyusun dinding sel atau zat-zat lainnya, terhadap satuan volume kayu (Bowyer *et al* 2003). Hasil perhitungan menunjukkan kayu mangium dari bibit turunan kedua (F2) memiliki rata-rata kerapatan paling tinggi, sedangkan turunan pertama (F1) paling rendah (Gambar 7). Rata-rata kerapatan kayu mangium yang diteliti adalah 0.54 g/cm³ (F0), 0.52 g/cm³ (F1), dan 0.58 g/cm³ (F2). Hasil analisis *one-way* Anova menunjukkan bahwa kerapatan kayu F0, F1, dan F2 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

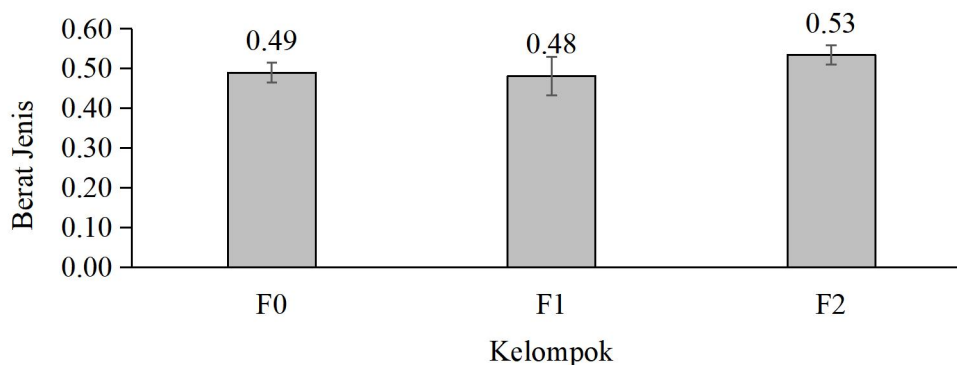


Gambar 7. Rata-rata nilai kerapatan kayu mangium

Nilai kerapatan kayu mangium hasil budidaya masyarakat yang diteliti, semuanya telah memenuhi SNI 0608:2017 tentang persyaratan khusus kayu untuk *furniture*, dimana nilai kerapatan yang dipersyaratkan adalah $>0.4 \text{ g/cm}^3$ untuk memikul beban, dan $\leq 0.4 \text{ g/cm}^3$ untuk tidak memikul beban. Nurwati (2007) melaporkan bahwa nilai kerapatan merupakan salah satu sifat yang memengaruhi sifat higroskopis kayu, kekuatan, penyusutan, dan sifat-sifat lainnya yang berhubungan dengan proses pengerjaan kayu.

3.5 Berat Jenis

Pandit dan Hikmat (2002) menyatakan bahwa berat jenis kayu didefinisikan sebagai salah satu sifat fisis kayu yang berguna untuk identifikasi penggunaan kayu. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa berat jenis kayu mangium yang diteliti relatif seragam. Gambar 8 menyajikan nilai berat jenis kayu mangium tertinggi ada pada F2, dan terendah ada pada F1. Rata-rata berat jenis kayu mangium yang diteliti adalah 0.49 (F0), 0.48 (F1), dan 0.53 (F2).



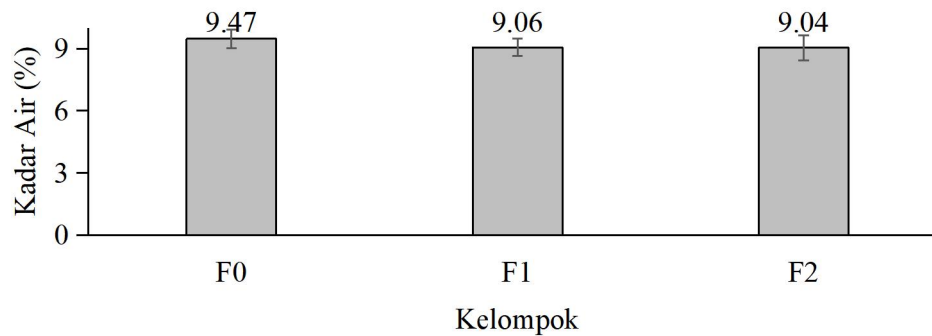
Gambar 8. Rata-rata nilai berat jenis kayu mangium

Nilai berat jenis kayu yang diperoleh sudah sesuai dengan SNI 7973:2013 yang melaporkan bahwa nilai berat jenis kayu mangium di Indonesia adalah 0.47-0.58. Semakin tinggi nilai berat jenis suatu kayu maka umumnya kayu akan semakin kuat, dan sebaliknya semakin ringan berat jenis kayu maka kekuatan kayu akan semakin rendah (Haygreen dan Bowyer 1982). Hasil analisis *one-way* Anova menunjukkan bahwa berat jenis kayu F0, F1, dan F2 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

3.6 Kadar air

Kadar air merupakan persentase banyaknya kandungan air dalam kayu terhadap berat kering tanur kayu tersebut. Hasil perhitungan menunjukkan kayu mangium indukan (F0) memiliki kadar air paling tinggi, sedangkan turunan kedua (F2) paling rendah

(Gambar 9). Rata-rata kadar air kayu mangium yang diteliti adalah 9.46% (F0), 9.06% (F1), dan 9.04% (F2).



Gambar 9. Rata-rata nilai kadar air kayu mangium

Hasil pengujian kadar air ketiga kelompok kayu mangium yang diteliti juga telah sesuai dengan standar SNI.01-7255 yang mensyaratkan nilai kadar air kayu untuk *furniture* adalah <14%. Semakin kecil nilai kadar air suatu kayu maka nilai kekuatan kayu tersebut semakin tinggi (Arsad 2011). Hasil analisis *one-way* Anova menunjukkan bahwa kadar air kayu F0, F1, dan F2 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

IV SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Sifat mekanis kayu mangium hasil kegiatan budidaya masyarakat yang diteliti tidak berbeda nyata. Rata-rata MOE 85522.39 kg/cm²; MOR 1266.12 kg/cm²; kekerasan tangensial 259.44 kg/cm²; kekerasan radial 239.33 kg/cm²; dan kekuatan tekan sejajar serat 129.06 kg/cm². Hasil pengujian menunjukkan bahwa MOE, MOR, dan kekerasan lebih tinggi dibandingkan dengan pustaka, sedangkan kekuatan tekan sejajar seratnya lebih rendah, hal ini dapat dipahami karena adanya perbedaan umur sampel uji, asal kayu dan kondisi kayu. Ketiga kelompok kayu mangium yang dihasilkan tergolong dalam kayu dengan kelas kuat III.

4.2 Saran

Perlu diterapkan tindakan silvikultur yang lebih tepat terutama menggunakan bibit yang lebih baik untuk menghasilkan kayu mangium dengan karakteristik sifat fisis-mekanis yang lebih unggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsad E. 2011. Sifat fisik kekuatan mekanik kayu akasia mangium (*Acacia mangium* Willd) dari hutan tanaman industri Kalimantan Selatan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. 3(1): 20-23.
- Augustina S, Wahyudi I, Darmawan IW, Malik J, Kojima Y, Okada T, Okano N. 2021. Effect of chemical characteristics on mechanical and natural durability properties of three lesser-used wood species. *Jurnal Sylva Lestari*. 9(1): 161-178. DOI: <https://doi.org/10.23960/jsl19161-178>
- Bowyer JL, Shmulsky R, Haygreen JG. 2003. *Forest Products and Wood Science: An Introduction*. Iowa State Press: Iowa.
- [BS] British Standard. 1957. *Method of Testing Small Clear Specimens of Timber*. London GB: Timber Industry Standards Committee. Serial BS 373:1957.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. *Statistik Perusahaan Pembudidayaan Tanaman Kehutanan 2021*. Jakarta: BPS-Statistics Indonesia. ISSN: 1978-9955

- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. *SNI 01-7255-2006 Kayu Bentukan*. Jakarta: BSN.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2017. *SNI 0608:2017 Kayu Untuk Furnitur (Persyaratan Karakteristik)*. Jakarta: BSN.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1994. *SNI 03-3527-1994 Mutu Kayu Bangunan*. Jakarta: BSN.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2013. *SNI 7973:2013 Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu*. Jakarta: BSN.
- [BSN]. Badan Standardisasi Nasional. 1961. *Tata Cara Perencanaan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI NI-5 1961)*. Jakarta: BSN.
- Budianto PTH, Wirosodarmo R, Suharto B. 2014. Perbedaan laju infiltrasi pada lahan hutan tanaman industri pinus, jati dan mahoni. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(2): 15-24. <https://jsal.ub.ac.id/index.php/jsal/article/view/129>.
- Chowdhury MdQ, Ishiguri F, Hiraiwa T, Matsumoto K, Takashima Y, Lizuka K, Yokota S, Yoshizawa N. 2012. Variation in anatomical properties and correlations with wood density and compressive strength in *Casuarina equisetifolia* growing in Bangladesh. *Australian Forestry*. 75(2): 95-99. <https://doi.org/10.1080/00049158.2012.10676390>
- Diredja NV. 2018. Kajian perbandingan kuat tumpu baut sejajar serat hasil uji eksperimental dan SNI 7973-2013. *Jurnal Teknik Sipil Itenas*. 20(10): 40-47.
- Dwianto W dan Marsoem SN. 2008. Tinjauan hasil-hasil penelitian faktor-faktor alam yang mempengaruhi sifat fisik dan mekanik kayu Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 6(2): 85-100. <https://doi.org/10.51850/jitkt.v6i2.249>.
- Ginoga B. 1997. Beberapa sifat kayu mangium (*Acacia mangium* Willd.) pada beberapa tingkat umur. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*. 15(2): 132-149.
- Hadjib N, Hadi YS, Setyaningsih D. 2007. Sifat fisis dan mekanis sepuluh provenans kayu mangium (*Acacia mangium* Willd.) dari Parung Panjang, Jawa Barat. *Jurnal Tropical Wood Science and Technology*. 5(1): 1-11.
- Haygreen JG, dan Bowyer JL. 1982. *Forest Product and Wood Science an Introduction*. IOWA State University Press. Ames: IOWA USA.
- Hidayati F, Purnama RA, Praptoyo H, Sunarti S. 2018. Pengaruh kecepatan pertumbuhan terhadap sifat fisik dan mekanika kayu *Acacia mangium* umur 4 tahun asal Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 12(2): 248-254. <https://doi.org/10.22146/jik.40162>.
- Junita Y, Suryantini R, Wulandari RS. 2017. Potensi *trichoderma* isolat lokal sebagai dekomposer serasah akasia (*Acacia mangium*). *JURNAL HUTAN LESTARI*. 5(2): 437-441. <http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v5i2.20098>.
- Lempang M. 2014. Sifat dasar dan potensi kegunaan kayu jabon merah. *Penelitian Kehutanan Wallacea*. 3(2): 27-35.
- Longui EL, Bremaud I, da Silva Jr. FG, Lombardi DR, and Alves ES. 2012. Relationship among extractives, lignin and holocellulose contents with performance index of seven wood species used for bows of string snstruments. *IAWA*. 33(2) 141–149. DOI: 10.1163/22941932-90000085.
- Mardikanto TR, Karlinasari L, dan Bahtiar ET. 2011. *Sifat Mekanis Kayu*. Bogor: IPB Press.
- Masdar A. 2018. Perbandingan kekuatan tekan sejajar serat terhadap kekuatan tekan tegak lurus serat pada kayu mahoni (*Swietenia mahagoni*). *Jurnal Ilmiah TELSINAS*. 1(2): 8-11.
- Monica I. 2019. Kajian kuat tekan sejajar serat dan kuat geser kayu tembusu (*Fragraea fragrans*) di Pekanbaru terhadap SNI 7973:2013. *Jurnal Teknik*. 13(1): 25-34.

- Nurwati H, Hadi YS, Setyaningsih D. 2007. Sifat fisis dan mekanis sepuluh provenans kayu mangium (*Acacia Mangium* Willd) dari patung panjang Jawa Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 5(1): 7-11.
- Rindarto BN, Hidayati F, Sunarti S, Nirsatmanto A. 2021. Physical and mechanical properties of the three breeding generations of *Acacia mangium* planted in Central Java, Indonesia. *Journal of the Indian Academy of Wood Science*. 18(1): 83-88. <https://doi.org/10.1007/s13196-021-00283-3>.
- Pandit IKN, dan Ramdan H. 2002. *Anatomi kayu: Pengantar Sifat Kayu sebagai Bahan Bangunan*. Bogor: Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan IPB.
- Peng H, Jiang J, Zhan T, Lu J. 2016. Influence of density and equilibrium moisture content on the hardness anisotropy of wood. *Forest Products Journal*. 66(7–8): 443–452. DOI: 10.13073/FPJ-D-15-00072.
- Sari WP, Ardi, Efendi S. 2020. Analisis vegetasi gulma pada beberapa kelas umur *Acacia mangium* Willd, di Hutan Tanaman Industri (HTI). 8(2): 185-194. <http://dx.doi.org/10.20527/jht.v8i2.9048>.