

# Peningkatan Mutu Kayu Rajumas (*Duabanga moluccana*) Melalui Modifikasi Panas

Sulthanalmufti<sup>1\*</sup>, Febriana Tri Wulandari<sup>2</sup>, Rima Vera Ningsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Kehutanan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.264>

## Article Info

Received: 02 May 2024

Revised: 16 May 2024

Accepted: 29 May 2024

Correspondence:

[Sulthanalmufti@gmail.com](mailto:Sulthanalmufti@gmail.com)

Phone: +6282341340683

**Abstract:** Research on improving the quality of rajumas wood (*Duabanga moluccana*) through heat treatment aims to determine the effect of heat treatment on the physical and mechanical properties of rajumas wood. This study used an experimental method with an experimental design in the form of a non-factorial complete randomized design, namely the temperature factor with the treatment of three temperature variations of 140°C, 160°C, 180°C and three replications. Heat treatment carried out in this study caused changes in the three parameters of the physical properties of rajumas wood tested, namely moisture content, density, and dimensional stability. Changes in the physical properties of wood occurred in all three variations of treatment temperature (140°C, 160°C, 180°C). Heat treatment results showed a positive response that can improve the physical properties of rajumas wood. Heat treatment showed an increase in MoE and MoR wood mechanics properties as the treatment temperature increased. The use of 160°C heating temperature gives the highest MoE and MoR improvement results and the use of higher heating temperatures will reduce wood mechanics. Heat treatment method can be an effective method in improving wood properties.

**Keywords:** Rajumas Wood, Heat Treatment, Physical Properties, Mechanical Properties.

**Citation:** Sulthanalmufti, S., Wulandari, F. T., & Ningsih, R. V. (2019). Peningkatan Mutu Kayu Rajumas (*Duabanga moluccana*) Melalui Modifikasi Panas. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 5(2), 240-246. doi:<https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v5i2.359>

## Pendahuluan

Pulau Lombok merupakan salah satu pulau yang terdapat di Nusa Tenggara Barat dengan luas sekitar 4.738,65 km<sup>2</sup>. Luas Kawasan hutan di pulau Lombok mencapai 160.188 ha yang terbagi menjadi hutan konservasi 49.835,56 ha, hutan lindung 77.701,97 ha, dan hutan produksi 32.650,46 ha (DLHK NTB, 2018). Kawasan hutan yang luas tersebut dapat ditumbuhi berbagai jenis kayu lokal. Salah satu jenis kayu lokal potensial Lombok yaitu kayu rajumas.

Kayu rajumas merupakan tanaman lokal hasil hutan kayu potensial Lombok, karena kayu rajumas

merupakan kayu yang memiliki pertumbuhan cepat (*fast growing*) dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi, mulai dari benih, bibit, kayu bulat sampai produk turunan yang dihasilkan (Wulandari & Sustana, 2022) dan (Januardi, 2017). Pertumbuhan diameter batang kayu rajumas mencapai 3,77 cm setiap tahun pada usia 9 tahun, kemudian menurun menjadi 3,29 cm setiap tahun pada usia 10 tahun (Susila, 2010). Masyarakat petani hutan di pulau Lombok sudah banyak membudidayakan kayu rajumas di lahan hutan rakyat. Masyarakat biasanya menggunakan kayunya untuk bahan bangunan, pertukangan dan perkakas rumah (Lestari, 2020)

Email: [Sulthanalmufti@gmail.com](mailto:Sulthanalmufti@gmail.com)

Kayu rajumas memiliki kelas kuat dan kelas awet yang rendah, yaitu IV - V (Bonita, 2015). Meskipun memiliki kelas kuat dan awet yang rendah, jenis kayu ini tetap digunakan oleh masyarakat karena mudah diperoleh. Umumnya kayu yang memiliki kelas kuat dan awet yang rendah memiliki masa pakai yang singkat. Untuk meningkatkan masa pakai, kayu perlu diberi perlakuan agar bisa digunakan dan dapat bertahan lebih lama. Jenis kayu cepat tumbuh memiliki kekurangan yaitu berat jenis dan stabilitas dimensi yang rendah (Arsad, 2015). Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kekurangan tersebut yaitu dengan melakukan modifikasi kayu.

Modifikasi kayu merupakan keadaan perubahan kondisi secara permanen. Modifikasi kayu dikembangkan dalam proses peningkatan dan perbaikan terhadap kekuarangan kayu serta menghindari dampak terhadap lingkungan ketika kayu termodifikasi digunakan (Hidayat & Febrianto, 2018). Modifikasi kayu meliputi perlakuan kimiawi, biologis, dan fisis dalam memperbaiki bahan dan material. Beberapa jenis modifikasi kayu yaitu modifikasi kimiawi, permukaan, *impregnasi* dan panas. Modifikasi yang umumnya digunakan adalah modifikasi panas. Modifikasi panas telah dilakukan secara komersial untuk meningkatkan stabilitas dimensi dan ketahanan kayu (Hill *et al.*, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pemanasan dengan penggunaan oven terhadap sifat fisika dan sifat mekanika kayu rajumas. Modifikasi panas menggunakan oven dapat dilakukan pada berbagai suhu yang berbeda (Widyorini *et. al*, 2014). Suhu pemanasan dibawah 140 °C hanya menghasilkan sedikit perubahan sifat - sifat kayu dan suhu pemanasan 160 °C dapat meningkatkan sifat mekanika kayu mencapai titik optimal. Penggunaan suhu pemanasan diatas 160 °C dapat menurunkan sifat mekanika kayu (Suhasman *et al.*, 2008). Perlakuan panas pada suhu 190 - 230°C dapat mempengaruhi kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin dari kayu (Cheng *et al.*, 2016). Hal ini disebabkan karena suhu pemanasan yang tinggi mendegradasi komponen dinding sel kayu. Dalam pengerjaan kayu saat proses pemanasan perlu dipertimbangkan penggunaan suhu yang optimal sehingga komponen kayu tidak mengalami penurunan secara signifikan. Oleh karena itu, diperlukan perlakuan panas yang lebih rendah sehingga diharapkan dapat memperbaiki sifat fisika dan mekanika kayu rajumas.

## Metode

Penelitian peningkatan sifat fisika dan mekanika kayu rajumas dengan modifikasi panas ini menggunakan metode eksperimen. Metode

eksperimental merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2011).

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Alat tulis , Oven, INSTRON 3369, Jangka sorong, Meteran, Desikator, Timbangan analitik, Balok Kayu Rajumas ± 400 cm

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap non faktorial yaitu faktor modifikasi dengan perlakuan berupa perlakuan pemanasan menggunakan oven dengan 3 perbedaan suhu yaitu 120° C, 140°C dan 160°C dan perlakuan kontrol yaitu pengujian kayu rajumas tanpa perlakuan.

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah menyiapkan bahan baku berupa balok kayu rajumas dengan panjang ± 400 cm. Setelah itu, bahan baku dipotong menjadi sampel untuk pengujian: ukuran 2 x 2 x 2 cm untuk pengujian sifat fisika dan 41 x 2,5 x 2,5 cm untuk pengujian sifat mekanika. Sampel kemudian dikeringudara selama 7 hari sebelum dipanaskan dalam oven pada suhu 140°C, 160°C, dan 180°C selama 2 jam. Setelah pemanasan, sampel dimasukkan ke dalam desikator untuk penyesuaian suhu ruang sebelum diuji.

Pengujian kadar air dilakukan dengan menimbang berat kering udara (BKU) dan berat kering tanur (BKT), dan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{BKU - BKT}{BKT} \times 100 \%$$

Pengujian kerapatan dilakukan dengan mengukur volume (VKU) dan berat kering udara (BKU), dan dihitung dengan rumus:

$$\text{Kerapatan (p)} = \frac{BKU}{VKU}$$

Stabilitas dimensi diuji dengan mengukur perubahan dimensi menggunakan rumus British Standard (1957). Penyusutan dan pengembangan dihitung dengan rumus:

$$\text{Penyusutan Tebal (\%)} = \frac{DA - DB}{DA} \times 100 \%$$

Besar pengembangan kayu dari kondisi setelah perendaman ke kondisi perlakuan suhu dihitung dengan rumus :

$$\text{Pengembangan Tebal (\%)} = \frac{DB - DA}{DA} \times 100 \%$$

Pengujian sifat mekanika dilakukan sesuai standar ASTM D 143-05 (1996) menggunakan mesin

INSTRON 3369 dengan metode One Point Loading (OPL). Nilai MoE dihitung dengan rumus:

$$MoE = \frac{PL^3}{4\Delta bh^3}$$

Untuk mendapat nilai MOR dapat dihitung dengan rumus :

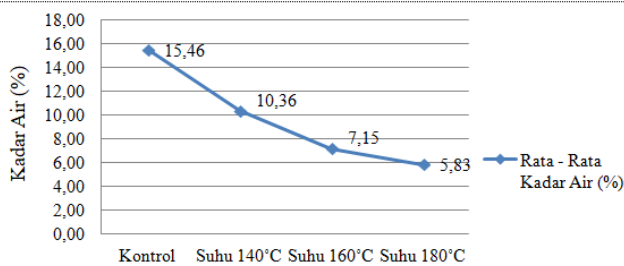
$$MoR = \frac{3 PL}{2 bh^2}$$

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui pengaruh modifikasi panas pada masing masing perlakuan terhadap sifat fisika dan mekanika kayu rajuamas adalah analisis keragaman (ANOVA). Seluruh analisis statistik dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *software Microsoft excel* dan SPSS.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Kadar Air

Kadar air kayu sampel penelitian yang dikering udarkan memiliki nilai rata - rata 15% . Nilai kadar air ini sesuai dengan Rahmayani (2016) yang menyatakan Kayu kering udara di Indonesia umumnya memiliki kadar air antara 12% - 18%, atau rata - ratanya 15%. Sampel kayu yang telah dikering udarkan kemudian di oven pada 3 suhu yang berbeda yaitu 140°C, 160°C, 180°C, hasil dari perlakuan panas tersebut menunjukkan penurunan kadar air kayu seiring dengan meningkatnya suhu pemanasan. Hasil pengujian kadar air kayu dapat dilihat pada gambar 1.



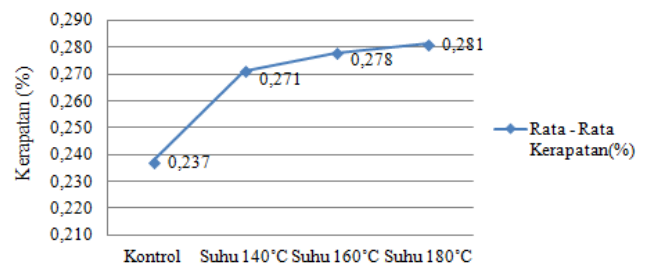
kadar air kayu perlakuan paling tinggi terdapat pada suhu pemanasan 140°C yaitu sebesar 10,36%, kemudian terus menurun seiring dengan meningkatnya suhu perlakuan panas hingga kadar air kayu perlakuan paling rendah 5,83% yang terdapat pada perlakuan dengan suhu oven 180°C. terjadinya penurunan kadar air adalah karena air yang terserap oleh dinding sel berkurang karena perlakuan panas dimana terjadi perubahan kimia kayu yaitu penurunan jumlah gugus hidroksil. Kadar air menurun seiring dengan bertambahnya suhu perlakuan panas (Boonstra *et al*, 2007).

Kadar air Kayu hasil penelitian ini sudah memenuhi standar untuk kayu perdagangan di Indonesia dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan baik itu bahan bangunan maupun mebel. Kadar air kayu yang aman untuk penggunaan pada bangunan adalah kadar air kering udara, untuk Indonesia sekitar 15% - 20% (Budianto, 1996), sementara nilai kadar air yang sesuai untuk bahan baku mebel berkisar antara 8 - 14% (Desch, 1968 dalam Basri dan Rahmat 2001).

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemanasan dengan oven yang diberikan terhadap kayu rajumas memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar air kayu rajumas dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05. Hasil uji lanjut Duncan terlihat bahwa perlakuan suhu 140°C berbeda nyata dengan perlakuan 160°C maupun 180°C.

### 2. Kerapatan

Kayu rajumas sampel kontrol yang dikering udarkan memiliki rata - rata kerapatan 0,237. Rata - rata Kerapatan hasil pemberian perlakuan pemanasan dengan 3 perbedaan suhu yaitu masing - masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nilai kerapatan yang berarti. hasil pengujian kerapatan dapat dilihat pada gambar 2.



Kerapatan kayu tertinggi terdapat pada perlakuan dengan suhu 180°C yaitu 0,282 g/cm<sup>3</sup> dan kerapatan terendah terdapat pada perlakuan dengan suhu 140°C yaitu 0,271 g/cm<sup>3</sup>. Peningkatan akibat pengeringan kayu terjadi karena rongga sel dan dinding sel menjadi lebih kecil dan hanya mengandung sedikit selulosa pada dinding primer dan lamela tengah (Mochsin *et al*, 2013).

Nilai kerapatan kayu rajumas hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wulandari (2022) yaitu nilai kerapatan rajumas berkisar 0,3 - 0,4, hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu letak di dalam pohon, kisaran jenis kondisi tempat tumbuh dan sumber-sumber genetik yang dapat mempengaruhi ukuran dan ketebalan dinding sel (Mochsin *et al*, 2013).

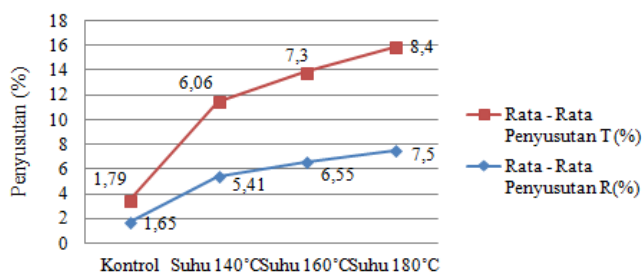
Hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh modifikasi panas terhadap kerapatan kayu rajumas memiliki nilai signifikansi sebesar 0,253 > 0,05. Hasil

tersebut menunjukkan perlakuan pemanasan yang diberikan terhadap kayu rajumas tidak memiliki pengaruh nyata terhadap kerapatan kayu, jadi tidak dibutuhkan uji lanjut.

### 3. Stabilitas Dimensi

#### a. Penyusutan

Rata - rata penyusutan radial dan tangensial kayu rajumas sampel kontrol yaitu 1,65 dan 1,79. Penyusutan perlakuan panas tertinggi terdapat pada arah tangensial dengan suhu 180°C yaitu 8,4 % dan penyusutan perlakuan terendah terdapat pada arah radial dengan suhu 140°C. Peningkatan suhu akan menghasilkan peningkatan jumlah air yang teruapkan dan meningkatkan elastisitas kayu yang mengalami proses pengeringan (Suranto, 2004). Hasil Pengujian penyusutan dapat dilihat pada Gambar 3.



Hasil pengujian menunjukkan penyusutan pada bidang tangensial lebih besar dari penyusutan pada bidang radial. Menurut Basri *et al.*, (2009) menyatakan bahwa penyusutan arah tangensial lebih besar dari pada penyusutan arah radial, disebabkan adanya jaringan jari-jari, pernoktahan rapat pada dinding radial, dominasi kayu musim panas dalam arah tangensial, dan perbedaan dalam jumlah zat dinding sel secara radial lawan tangensial. Berdasarkan hasil penelitian, kayu rajumas hasil modifikasi panas memiliki kestabilan sedang dengan penyusutan radial 2,1-8,5% dan tangensial 4,3-14% (Tsoumis, 1991 dalam Irdiana, 2014). Menurut Rifs (2014), kayu dengan kestabilan dimensi sedang cocok digunakan sebagai bahan baku untuk furniture, panel pintu, jendela, lantai parket, dan kusen.

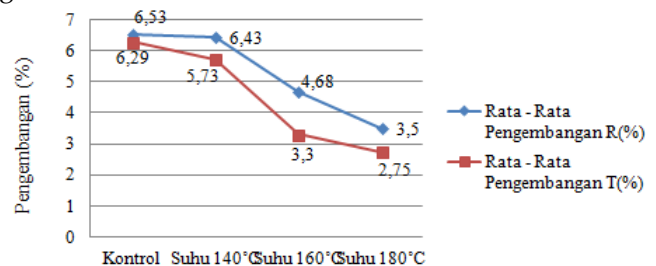
Cara untuk mengetahui stabilitas dimensi suatu jenis kayu adalah dengan mengetahui Rasio penyusutan T/R. Kayu yang baik untuk penggunaan memerlukan syarat kestabilan dimensi dengan angka rasio T/R yang rendah dan angka-angka penyusutan arah tangensial dan arah radial yang rendah pula. Untuk menilai perbandingan penyusutan T/R arah tangensial dan radial yaitu apabila nilai rasio tersebut sekitar antara angka 1,0 berarti terbaik, sampai 1,5 termasuk baik, sampai 2,0 termasuk kurang baik dan lebih dari 2,0 termasuk tidak baik. Hasil penelitian

rasio penyusutan T/R kayu rajumas pada masing - masing perlakuan suhu menunjukkan rasio di bawah 1,5 yang berarti kayu rajumas pada penelitian ini memiliki stabilitas dimensi dengan kategori baik dengan nilai 1,09 - 1,12.

Hasil uji anova menunjukkan penyusutan pada bidang radial dan tangensial kayu rajumas memiliki nilai signifikansi secara berturut turut 0,001 dan 0,000 < 0,05. Hasil uji ini menunjukkan perlakuan pemanasan dengan oven yang diberikan terhadap kayu rajumas memiliki pengaruh yang nyata terhadap penyusutan bidang radial dan tangensial rajumas. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan setiap perlakuan dinyatakan oleh notasi yang berbeda. Artinya, perlakuan tersebut masing - masing menghasilkan nilai penyusutan pada bidang radial dan tangensial yang berbeda nyata (signifikan).

#### b. Pengembangan

Rata - rata pengembangan radial dan tangensial kayu rajumas sampel kontrol yaitu 6,53 dan 6,29. Nilai pengembangan dimensi paling tinggi setelah perlakuan panas terdapat pada arah radial dengan suhu 140°C yaitu 6,34 % dan pengembangan dimensi setelah perlakuan yang paling rendah terdapat pada arah radial dengan suhu 180°C yaitu 2,75%. Hasil pengujian pengembangan tebal dapat dilihat pada gambar 4.



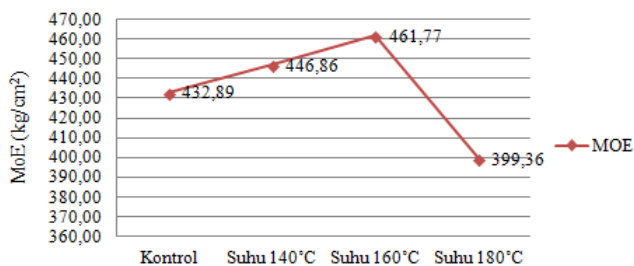
Hasil pengujian pengembangan dimensi kayu rajumas menunjukkan nilai pengembangan dimensi yang semakin rendah seiring dengan meningkatnya suhu pemanasan. Perlakuan panas mengurangi penyerapan dan pelepasan air pada dinding sel yang disebabkan oleh berkurangnya jumlah gugus hidroksil kayu (Widyorini *et al.*, 2014). Pengembangan kayu rajumas lebih besar terjadi pada arah radial dibandingkan dengan pengembangan pada arah tangensial. menurut Prakosa (2018) Absorpsi air oleh kayu dipengaruhi oleh susunan sel yang berbeda pada masing-masing arah, volume rongga sel, ukuran pori dan kemampuan air.

Hasil uji analisis ragam menunjukkan pengembangan pada bidang radial dan tangensial kayu rajumas memiliki nilai signifikansi secara berturut turut 0,000 dan 0,000 < 0,05. Hasil uji ini menunjukkan

perlakuan pemanasan dengan oven yang diberikan terhadap kayu rajumas memiliki pengaruh yang nyata terhadap pengembangan bidang radial dan tangensial rajumas. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, setiap perlakuan dinyatakan oleh notasi yang berbeda. Artinya, perlakuan tersebut masing - masing menghasilkan nilai pengembangan pada bidang radial dan tangensial yang berbeda nyata (signifikan).

#### 4. Modulus of Elasticity (MoE)

Keteguhan Lentur kayu rajumas sampel kontrol memiliki nilai rata - rata 432,89 Kg/cm<sup>2</sup>. Nilai MOE kayu rajumas tanpa perlakuan (kontrol) cenderung lebih rendah dibanding dengan kayu yang mendapat perlakuan pemanasan. such as Augmented Reality (Mohamad & Husnin, 2023). Hasil pengujian MoE dapat dilihat pada gambar 5.



Nilai rata - rata MoE kayu hasil modifikasi panas tertinggi terdapat pada suhu perlakuan panas 160°C yaitu 461,77 Kg/cm<sup>2</sup>, nilai rata - rata MoE hasil modifikasi panas menurun pada perlakuan panas dengan suhu 180°C yaitu 399,33 Kg/cm<sup>2</sup>. Pengaruh suhu dapat meningkatkan sifat mekanika kayu karena komponen lignin dalam kayu menjadi lebih lunak. Proses ini mengakibatkan penyebaran lignin ke dalam bagian berongga kayu dan pengikatan polimer penyusun kayu seperti selulosa dan hemiselulosa. Selanjutnya, lignin mengeras kembali seiring dengan penyesuaian kayu terhadap lingkungan sekitarnya, menyebabkan struktur kayu menjadi lebih padat dan relatif lebih kuat (Nandika *et al.*, 2015).

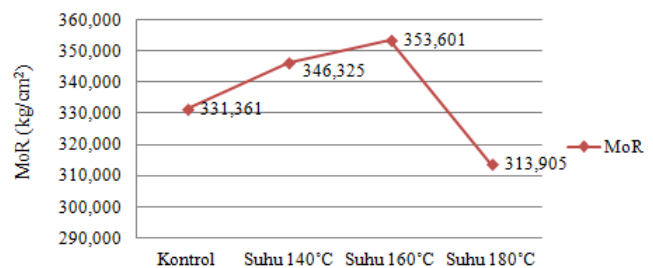
Peningkatan keteguhan lentur kayu akibat perlakuan panas terjadi pada suhu 140°C dan 160 °C dengan waktu pemanasan selama 2 jam. Namun dijumpai pada perlakuan panas dengan suhu 180°C terjadi penurunan keteguhan lentur kayu. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Karlinasari (2018) yaitu, Pada kondisi perlakuan panas suhu 180 °C dengan waktu pemanasan 2 jam sudah terjadi penurunan sifat kekerasan untuk semua jenis kayu cepat tumbuh tropis yang diteliti. Menurut Suhasman *et al.*, (2008) Suhu pemanasan dibawah 140°C hanya menghasilkan sedikit perubahan sifat - sifat kayu dan

suhu pemanasan 160°C dapat meningkatkan sifat mekanika kayu mencapai titik optimal. Penggunaan suhu pemanasan diatas 160°C dapat menurunkan sifat mekanika kayu.

Hasil uji anova menunjukkan bahwa faktor modifikasi panas berpengaruh nyata terhadap keteguhan lentur (MoE) kayu rajumas dengan nilai signifikansi yaitu 0,029 < 0,05. Hasil uji ini menunjukkan perlakuan pemanasan dengan oven yang diberikan terhadap kayu rajumas memiliki pengaruh yang nyata terhadap keteguhan lentur kayu rajumas. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan terlihat bahwa perlakuan suhu 140°C tidak berbeda nyata dengan perlakuan 160°C begitu pula sebaliknya, perlakuan suhu 160°C tidak berbeda nyata dengan karena dinyatakan oleh notasi yang sama, sedangkan perlakuan suhu 180°C berbeda nyata dengan perlakuan suhu 140°C dan 160°C yang dinyatakan oleh notasi yang berbeda. Artinya, dari ketiga perlakuan tersebut yang berpengaruh signifikan hanya perlakuan 180°C.

#### 5. Modulus of Repture (MoR)

Keteguhan patah (MoR) menunjukkan besar beban yang dapat dipikul oleh suatu kayu. Keteguhan patah kayu rajumas contoh uji kontrol memiliki nilai rata - rata 331,261 Kg/cm<sup>2</sup>. Hasil Pengujian keteguhan patah (MoR) kayu rajumas yang diberi perlakuan panas menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan kayu rajumas tanpa perlakuan (kontrol). Hasil pengujian MoR dapat dilihat pada gambar 6.



Peningkatan MoR terjadi pada perlakuan panas dengan suhu 140°C yaitu 346,325 Kg/cm<sup>2</sup> dan peningkatan maksimal terdapat pada perlakuan pemanasan dengan suhu 160°C yaitu 353,601 Kg/cm<sup>2</sup>, kemudian terjadi penurunan nilai MoR pada perlakuan dengan suhu pemanasan 180°C menjadi 313,905 Kg/cm<sup>2</sup>. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Karlinasari (2018) terhadap sifat mekanika kayu kemiri yaitu, Perubahan nilai rata-rata MoR kayu kemiri setelah perlakuan pemanasan dengan minyak menunjukkan peningkatan pada suhu yang lebih rendah dan cenderung menurun seiring dengan peningkatan suhu dan waktu pemanasan. Peningkatan MoR tertinggi terjadi pada suhu 160°C selama satu dan

dua jam. Menurut Youssefian & Rahbar (2015), peningkatan nilai MoR dapat terjadi karena adanya kenaikan derajat kristalin, Secara umum, derajat kristalinitas yang tinggi akan menghasilkan sifat mekanik dan stabilitas dimensi yang lebih baik.

Hasil uji anova menunjukkan bahwa faktor modifikasi panas berpengaruh nyata terhadap keteguhan lentur (MoE) kayu rajumas dengan nilai signifikansi yaitu  $0,029 < 0,05$ . Hasil uji ini menunjukkan perlakuan pemanasan dengan oven yang diberikan terhadap kayu rajumas memiliki pengaruh yang nyata terhadap keteguhan lentur kayu rajumas. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan terlihat bahwa perlakuan suhu 140°C tidak berbeda nyata dengan perlakuan 160°C begitu pula sebaliknya, perlakuan suhu 160°C tidak berbeda nyata dengan karena dinyatakan oleh notasi yang sama, sedangkan perlakuan suhu 180°C berbeda nyata dengan perlakuan suhu 140°C dan 160°C yang dinyatakan oleh notasi yang berbeda. Artinya, dari ketiga perlakuan tersebut yang berpengaruh signifikan hanya perlakuan 180°C.

## Kesimpulan

1. Modifikasi panas yang dilakukan pada penelitian ini menyebabkan perubahan pada ketiga parameter sifat fisika kayu rajumas yang di uji yaitu kadar air, kerapatan, dan stabilitas dimensi. Perubahan sifat fisika kayu terjadi pada ke tiga variasi suhu perlakuan (140°C, 160°C, 180°C) Hasil modifikasi panas menunjukkan respon positif yaitu dapat memperbaiki sifat fisika kayu rajumas. Berdasarkan hasil analisis ragam, faktor modifikasi panas berpengaruh secara nyata terhadap perubahan kadar air dan stabilitas dimensi kayu serta tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan kerapatan kayu.
2. Modifikasi panas berpengaruh nyata terhadap parameter sifat mekanika kayu yang di uji yaitu MoE dan MoR. Perlakuan pemanasan mengguakan oven dengan variasi suhu pemanasan menunjukkan peningkatan sifat mekanika kayu seiring dengan meningkatnya suhu perlakuan. Penggunaan suhu pemanasan 160°C memberikan hasil peningkatan MoE dan MoR paling tinggi dibandingkan suhu lainnya dengan waktu 2 jam. Penggunaan suhu pemanasan yang lebih tinggi akan menurunkan sifat – mekanika kayu. Metode modifikasi panas dapat menjadi metode yang efektif dalam memperbaiki sifat – sifat kayu.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada semua pihak yang telah membimbing dan membantu penelitian ini hingga selesai.

## Referensi

- Awaludin, A., & Wusqo, U. (2020). Prediksi Nilai Kuat Lentur Kayu Tropis Berdasarkan Nilai Modulus Elastis. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 18(1). 27-42.
- Azis, A., Yuniarti, A. D., & Agussalim, A. (2021). Perubahan sifat-sifat fisik dan mekanik kayu kemiri (*Aleurites moluccanus* (L.) Willd.) setelah perlakuan pemanasan dengan minyak [Changes of physical and mechanical properties of candlenut wood (*Aleurites moluccanus* (L.) Willd.) after oil-heat treatment]. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 13(1), 25-36.
- Baar, J., Tippner, J., & Rademacher, P. (2015). Prediction of mechanical properties-modulus of rupture and modulus of elasticity-of five tropical species by nondestructive methods. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 17(2), 239-252.
- Bak, M., & Nemeth R. (2012). Modification of wood by oil heat treatment. *International Scientific Conference on Sustainable Development & Ecological Footprint* (pp. 1-5)
- Basri E & Wahyudi I. 2012. Sifat dasar kayu jati plus Perhutani dari berbagai umur dan kaitannya dengan sifat dan kualitas pengeringan. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 31, 93-102.
- Bonita, M. K. (2015). "Efektivitas Ekstrak Biji Mimba (*Azadirachtaindica* A Juss) Terhadap Ketahanan Kayu Rajumas (*Duabangamollucana*) dari Serangan Rayap Tanah (*Nacutitermesspp.*)." *Jurnal Sangkareang Mataram1* : 7-14.
- Boonstra MJ, Van Acker J, & Kegel E. 2007. Strength properties of thermally modified softwoods and its relation to polymeric structural wood constituents. *Ann For Sci* 64, 679-690
- Esteves, B., Domingos, I., & Pereira, H. (2008). Pine wood modification by heat treatment in air. *BioResources*, 3(1), 142-154.
- Fatrawana, A., Maulana, S., Nawawi, D. S., Sari, R. K., Hidayat, W., Park, S. H., Febrianto, F., Lee, S. H., & Kim, N. H. (2019). Changes in chemical components of steam-treated betung bamboo strands and their effects on the physical and mechanical properties of bamboo-oriented strand boards. *European Journal of Wood and Wood Products*, 77(5), 731-739.
- Hidayat, W., & Febrianto, F. (2018). Teknologi Modifikasi Kayu Ramah Lingkungan: Modifikasi Panas dan Pengaruhnya Terhadap Sifat-Sifat

- Kayu.
- Hill, C. 2011. Wood Modification: an Update. *Bioresources* : 918-919.
- Hill, C., Altgen, M., & Rautkari, L. (2021). Thermal modification of wood—a review: chemical changes and hygroscopicity. *Journal of Materials Science*. 56(11). 6581– 6614.
- Jamil A W M, Zamin J M, Omar MKM. 2013. Relationship between mechanical properties of structural size and small clear specimens of timber. *JITKT*. 25(1): 12–21.
- Januardi, J. (2017). Pertumbuhan Bibit Rajumas (Duabanga Moluccana Bl.) Pada Perlakuan Media Dan Dosis Pupuk Organik Cair Nuasantara Subur Alami (Poc Nasa) (*Doctoral Dissertation, Universitas Mataram*).
- Karlinasari, L., Yoresta, F. S., & Priadi, T. (2018). Karakteristik Perubahan Warna dan Kekerasan Kayu Termodifikasi Panas pada Berbagai Suhu dan Jenis Kayu (Color Changes and Hardness Properties of Thermally Modified Wood at Various Temperatures and Wood Species). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 16(1), 68-82.
- Lestari, A. T. (2020). Sifat Keterbasahan pada Bidang Tangensial dan Radial Kayu Rajumas (Duabanga moluccana Blume). *Perennial*, 16(1), 7-10.
- Lukmandaru G., Susanti D., & Widyorini R. (2018). Sifat kimia kayu mahoni yang dimodifikasi dengan perlakuan panas. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 7. 37. 10.18330/jwallac37-46.
- Marsoem, S. N., Prasetyo, V. E., Sulisty, J., Sudaryono, S., & Lukmandaru, G. (2014). Studi mutu kayu jati di hutan rakyat gunungkidul III. Sifat fisika kayu. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 8(2), 75-88.
- Mochsin, F. H., & Usman, N. (2013). Stabilitas Dimensi Berdasarkan Suhu Pengeringan dan Jenis Kayu. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura.
- Nandika, D., Darmawan, W., & Arinana. (2015). Peningkatan Kualitas Kayu Sengon (Paraserianthes Falcataria (L) NIELSEN) Melalui Teknik Kompregnasi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 25(2). 125-135.
- Ngadianto, A., wiyono, & Lestari, p. (2013). Peningkatan Kualitas Kayu Afrika (Maesopsis eminii Engl.) Dengan Perlakuan Pan. Agroforestry Untuk Pangan Dan Lingkungan Yang Lebih Baik. Malang: *World Agroforestry Centre*, 474
- Nila S dan Sri W., 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penentu Kualitas Kayu Untuk Kerajinan Meubel. *Jurnal Sarjana Tehnik Informasi*. Universitas Ahmad Dahlan
- Rahmayanti, R., Erniwati, E., & Hapid, A. (2016). Sifat Fisika Kayu Jabon (Anthocephalus cadamba Miq.) Berdasarkan Arah Aksial Dari Desa Alindau Kabupaten Donggala Sulawesi Tenggara. *Jurnal Warta Rimba*, 4(1).
- Ramadhani, F. D., Fajrin, J., & Rofaida, A. (2018). Evaluasi Kualitas Kayu Rajumas yang Tersebar di Daerah Lombok Berdasarkan SNI 7973-2013 dengan Menggunakan Metode Statistik Inferensial. Universitas Mataram.
- Rasdianah, D., Zaidon, A., Hidayah, A., & Lee, S. H. (2018). Effects of superheated steam treatment on the physical and mechanical properties of light red meranti and kedondong wood. *Journal of Tropical Forest Science*, 30(3), 384-392.
- Sugiyono, (2011). Metode Penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Uar Ningsie Indahsuary, 2016. Sifat Fisis Kayu Marsegu (Nauclea orientalis L). *Jurnal Retemena* Vol 5(1)
- Wahyudi, I., & Sitanggang, J. J. (2016). Kualitas kayu meranti merah (Shorea leprosula Miq.) hasil budi daya. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 21(2), 140-145.
- Wahyuni, IZ, & Muin, M. (2007). Perubahan Sifat Fisik Dan Stabilitas Dimensi Kayu Akibat Pengawetan Menggunakan Impregnasi Karbondioksida. *PERENNIAL* , 3 (1), 1-5.
- Widiyanto, A., & Siarudin, M. (2017). Karakteristik Sifat Fisik Kayu Jabon (Anthocephalus cadamba Miq) Pada Arah Longitudinal Dan Radial. *Jurnal Hutan Tropis*. 4(2). 102-108
- Widyorini, R., Khotimah, K., dan Prayitno, T. A. (2014). Pengaruh Suhu dan Metode Perlakuan Panas Terhadap Sifat Fisika dan Kualitas Finishing Kayu Mahoni. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 8(2): 65-74
- Wulandari, F. T., & Suastana, I. (2022). Sifat Fisika Kayu Rajumas (Duabanga moluccana Blume) Berdasarkan Arah Aksial dan Arah Radial dari Desa Sambik Elen Kabupaten Lombok Utara (Physical Properties of Rajumas Wood (Duabanga moluccana Blume) Based on Axial Direction and Radial Direction from Sambik Elen Village, North Lombok Regency). *Journal of Forest Science Avicennia*, 5(1), 13-24.
- Yoresta, F. S. (2015). Pengujian Sifat Mekanik Kayu Merbau Dari Daerah Bogor Jawa Barat. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 11(2), 81-84.
- Youssefian, S., & Rahbar, N. (2015). Molecular origin of strength and stiffness in bamboo fibrils. *Scientific Reports*, 5(11116), 1-13.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., dan Davis, F. D. 2003. *User Acceptance of Information Technology*. MIS Quarterly. Vol.27, No. 3. hal. 425-478