

PERBEDAAN WARNA DAN SIFAT FISIS KAYU LONTAR
BERDASARKAN LETAK KAYU TERAS KE GUBAL ASAL KOTA KUPANG

Rynaldo Davinsy^{1*}, Melkianus Pobas¹

¹Jurusan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jl. Prof. Dr. Herman Johanes,
Kota Kupang, 85011, Indonesia

*e-mail: rynaldo024@gmail.com

ABSTRAK

Diversifikasi dalam penggunaan kayu bulat dari hutan alam sekarang menjadi solusi utama dalam menangani ketersediaan bahan baku. Lahan hutan yang semakin berkurang, menyebabkan bahan baku sulit diperoleh, hal ini dikarenakan adanya *illegal logging*. Sehingga potensi utama dalam penanganan bahan baku kayu adalah dengan mensubstitusinya ke bahan baku dari tanaman lain misalnya kayu Lontar (*Borassus flabellifer* Linn). Provinsi Nusa Tenggara Timur memanfaatkan Lontar sebagai konstruksi bangunannya, sehingga penting bagi peneliti untuk dapat mengetahui ketahanan kayu tersebut. Selain posisi batang, bagian batang kayu (gubal, peralihan, dan teras) juga menjadi faktor pendukung untuk penentuan kayu terbaik dalam penggunaannya. Contoh uji kayu lontar berasal dari Kota Kupang dengan umur ± 30 tahun, dengan diameter lebih dari 20 cm. Sampel kayu dipotong menjadi contoh uji bagian kecil (ukuran 2 cm x 2 cm x 5 cm). Pengujian yang dilakukan meliputi perbedaan warna (secara kenampakan) dan sifat fisis kayu. Hasil pengujian warna diperoleh bahwa ketiga bagian kayu (gubal, peralihan, dan teras), memiliki perbedaan yang signifikan. Bagian kayu gubal memiliki warna yang cenderung gelap kehitaman, sedangkan kayu teras memiliki warna cerah kekuningan. Nilai sifat fisis kerapatan yaitu 0.85 g/cm³ (gubal), 0.71 g/cm³ (peralihan), 0.67 g/cm³ (teras), kadar air yaitu 17.90% (gubal), 32.17% (peralihan), 45.86% (teras), pengembangan tebal (PT) yaitu 0.10%–0.26% perendaman 2 jam, dan 0.22–0.48% pada 24 jam, dan daya serap air (DSA) pada perendaman 2 jam berkisar 7.89–25.47% dan perendaman 24 jam berkisar 14.62–43.51%. Penelitian menjelaskan perbedaan letak sampel kayu mempengaruhi warna kayu dan sifat fisis kayu.

Kata kunci : Lontar (*Borassus flabellifer* Linn.), Kenampakan Warna, Sifat Fisis, Pulau Timor.

PENDAHULUAN

Diversifikasi dalam penggunaan kayu bulat dari hutan alam saat ini menjadi solusi utama dalam menangani ketersediaan bahan baku. Lahan hutan yang semakin berkurang, menyebabkan bahan baku sulit diperoleh, hal ini dikarenakan adanya *illegal logging*. Menurut Ditjen PHLHK (2023) kayu sitaan hasil *illegal logging* tahun 2023 yaitu 201.948 m³ atau meningkat sebanyak 65.68% dari tahun 2022. Sehingga potensi utama dalam penanganan bahan baku kayu adalah dengan mensubstitusinya ke bahan baku dari tanaman lain misalnya kayu Lontar (*Borassus flabellifer* Linn). Lontar merupakan jenis tanaman yang dapat hidup di daerah tropis khususnya daerah kering (Tambunan, 2010). Tanaman ini termasuk dalam *family palmae* atau *Arecaceae* (pinang-pinangan atau palem-paleman) (Teusiit *et al.*, 2024).

Borassus flabellifer Linn. tersebar hampir di seluruh Indonesia, dengan penyebaran yang sangat luas. Di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), pohon lontar dapat dijumpai di hampir seluruh pesisir Utara sampai selatan Pulau Flores, maupun Pulau Timor. Potensi lontar sebagai produk unggulan nasional, dapat dikembangkan (Tambunan, 2010; Marlisyati *et al.*, 2016). Manfaat yang dapat diperoleh dari lontar sangat beragam mulai dari daun sebagai atap dan anyaman, bunga dapat disadap dan dijadikan nira sebagai minuman, dan batang dapat dijadikan bahan bakar ataupun struktur bangunan alternatif pengganti kayu solid yang sedang mengalami defisit bahan baku khususnya di Pulau Timor, Provinsi NTT (Nasri *et al.*, 2017; Administrator, 2024; Lempang *et al.*, 2009).

Lontar memiliki ciri umumnya sama seperti tanaman kelapa, namun pada kenampakannya kayu lontar memiliki kulit yang lebih gelap, bentuk batang yang silindris (bagian tengah yang mengecil), tegak lurus dan memiliki garis urat kuning pada batangnya (Hasibuan dan Aksa, 2023; Davinsy *et al.*, 2024). Kayu lontar mempunyai tiga bagian pangkal, tengah dan ujung, dengan kekerasan yang berbeda-beda (Davinsy *et al.*, 2024). Studi yang dilakukan Davinsy *et al.* (2024) menyebutkan bahwa setiap bagian batang memiliki perbedaan pada sifat fisis dan ciri makroskopisnya. Sehingga, hal ini menjadi dasar dalam penentuan kekuatan kayu. Penggunaan kayu lontar sebagai bahan bangunan, membuat kekuatan kayu harus dipertimbangkan lebih baik. Studi kasus di Pulau Timor dan Sawu Provinsi NTT memanfaatkan Lontar sebagai konstruksi bangunannya, sehingga penting bagi peneliti untuk dapat mengetahui ketahanan kayu tersebut (Jayusman, 2010; Administrator, 2024). Selain posisi batang kayu, bagian kayu (gubal, peralihan, dan teras) juga menjadi faktor pendukung untuk penentuan kayu terbaik dalam penggunaannya. Hal ini diduga karena adanya perbedaan warna pada bagian kayu yang mempengaruhi sifatnya. Guna memastikan kekuatan kayu tersebut, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan informasi tambahan berupa pengaruh kenampakan warna kayu lontar dan sifat fisis berdasarkan bagian batang kayu.

METODE PENELITIAN

Persiapan Bahan dan Alat Penelitian

Informasi dari masyarakat setempat sortimen contoh uji kayu lontar lontar berasal dari Kota Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan umur ± 30 tahun, dengan diameter lebih dari 20 cm, dan air. Sedangkan peralatan dalam penelitian ini ialah *circular saw*, *cutter*, penggaris, pita meter, *caliper*, desikator, oven, bak air, *tally sheet*, perlengkapan ATK, dan Laptop.

Prosedur Penelitian

Persiapan contoh uji

Kayu lontar diambil pada beberapa bagian batang, kemudian dibuat potongan contoh uji dengan ketebalan 5cm, yang selanjutnya dibagi pada ketiga bagiannya yaitu gubal, peralihan, dan teras. Setiap *slice*/potongan masing-masing bagian kayu selanjutnya dipotong-potong kembali menjadi contoh uji bagian kecil (ukuran 2cm x 2cm x 5cm) (BS 373:1957), sebanyak 3 kali ulangan setiap pengujian. Sifat fisis yang diuji terdiri dari kadar air, kerapatan atau berat jenis kayu, pengembangan tebal, daya serap air dengan pengujian dilakukan mengikuti BS 373-1957 (BS 1957) dengan sedikit modifikasi (Agustina *et al.*, 2020).



Gambar 1. Strip bagian kayu dan Sampel Kayu Lontar (Data Olahan 2024)

Pengujian Kayu Lontar (Pengamatan kenampakan warna dan Pengamatan Sifat Fisis Kayu berdasarkan posisi gubal, peralihan, dan teras)

Pengamatan kenampakan warna dilakukan dengan pengamatan langsung ke pada contoh uji. Setiap kayu memiliki warna yang berbeda-beda dan bisa menjadi ciri khas dari kayu tersebut. Hal ini diduga karena adanya kandungan kimia kayu. Pengujian ini dilakukan dengan cara contoh uji diberikan cahaya yang kemudian ditentukan warnanya (gelap/kehitaman, terang/putih kekuningan, dan perpaduan keduanya).

Pengamatan sifat fisis kayu meliputi kadar air, kerapatan atau berat jenis, pengembangan tebal, daya serap air. Data kerapatan atau berat jenis dihitung menggunakan metode di mana volume (VB) merupakan hasil perkalian rata-rata dimensi panjang, lebar, dan tebal dalam kondisi basah (Agustina *et al.*, 2020). Pengujian sampel kadar air, kayu ditimbang beratnya (berat basah) (BA), lalu dimasukkan ke dalam oven dengan suhu $(103 \pm 2) ^\circ\text{C}$ sampai mencapai berat konstan dan ditimbang kembali (berat kering tanur) (BKT). Pengembangan tebal (PT) dan daya serap air (DSA) dihitung dengan cara sampel uji ditimbang berat awal (m_1) dan volume awal (t_1) kemudian sampel direndam selama 24 jam, lalu ditimbang beratnya (m_2) dan volume setelah perlakuan (t_2) (Davinsy *et al.*, 2019). Kelima parameter dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{BA} - \text{BKT}}{\text{BKT}} \times 100$$

$$\text{Pengembangan Tebal (\%)} = \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100$$

$$\text{Kerapatan } (\rho) = \frac{\text{BA}}{\text{VB}} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

$$\text{Dava Serap Air (\%)} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

$$\text{Berat Jenis (BJ)} = \frac{\text{BKT}}{\text{VB}} / \rho_{\text{air}}$$

Keterangan:

$\rho_{\text{air}} = 1 \text{ g/cm}^3$

BA = Berat awal (g)

BKT = Berat kering tanur

Pengolahan data

Data yang bersifat kualitatif disajikan dalam bentuk foto dan dinarasikan deskriptif, sedangkan yang bersifat kuantitatif menggunakan aplikasi *Microsoft Office Excel ver. 2016* dan dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Program for the Social sciences*). Uji statistik yang digunakan adalah ANOVA (*Analysis of Variance*) satu arah. Jika pada tabel ANOVA menunjukkan nilai signifikan $< 0,05$, maka dilanjutkan dengan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciri kenampakan warna Kayu Lontar (*Borassus flabellifer* Linn)



Gambar 2. Sampel potongan kayu dengan perbedaan bagian Gubal, Peralihan, dan Teras

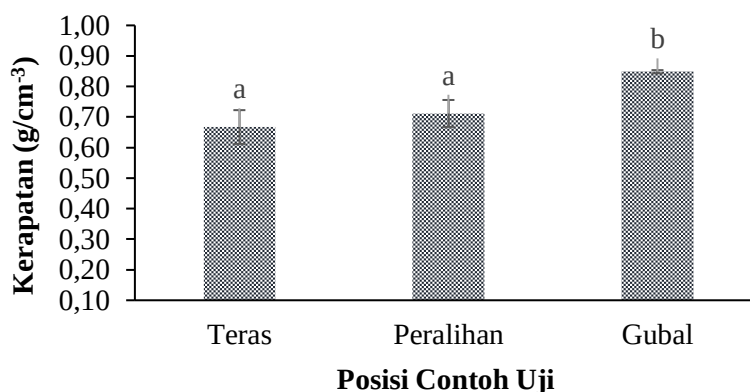
Warna memberikan ciri khas pada berbagai jenis kayu mulai dari kayu daun lebar, daun jarum, dan jenis palem-paleman. Perbedaan warna pada kayu memang erat kaitannya dengan kandungan kimiawi di dalamnya, terutama zat ekstraktif seperti getah, resin, tanin, dan senyawa fenolik lainnya. Zat-zat ini bertanggung jawab atas variasi warna alami kayu, baik antara spesies maupun pada bagian-bagian tertentu dari batang kayu, seperti antara kayu teras dan kayu gubal (Davinsy dan Rahayu, 2024; Sushardi, 2018). Warna kayu yang dipilih sering mempertimbangkan daya tahan terhadap cuaca, misalnya kayu dengan warna alami gelap yang lebih tahan terhadap degradasi sinar matahari. Warna kayu adalah kenampakan makroskopis permukaan kayu yang dapat di lihat langsung oleh dengan bantuan alat ataupun secara mata telanjang.

Hasil pengujian warna didapatkan hasil dari ketiga bagian kayu (gubal, peralihan, dan teras), memiliki perbedaan yang signifikan dapat di lihat pada Gambar 2. Kayu gubal pada bagian contoh uji (Gambar 2), memiliki warna yang cenderung gelap dengan kehitaman. Hal ini disebabkan oleh zat ekstraktif yang cukup banyak. Hasil penelitian Sushardi (2018), menyebutkan kayu dengan warna yang cenderung gelap dan kehitaman memiliki zat ekstraktif cukup banyak, kemudian kayu yang memiliki warna cerah artinya sebaliknya. Kayu teras memiliki warna cerah kekuningan (Gambar 2), kayu teras merupakan kayu *juvenile* atau kayu muda. Hal ini diduga membuat perbedaan yang cukup signifikan. Selain itu, kayu teras banyak mengandung air sehingga terkesan memiliki warna yang cenderung terang. Sedangkan bagian peralihan sengaja diambil pada bagian di antara kayu gubal dan teras, ini bertujuan untuk melihat perbedaan pada bagian sifat fisisnya.

Sifat Fisis Lontar (*Borassus flabellifer* Linn)

Sifat fisis merupakan sifat kayu yang dapat diuji dengan cara tidak merusak kayu. Setiap kayu memiliki sifat fisis yang berbeda-beda. Sifat-sifat akan menunjukkan kualitas, fungsi, serta nilai jual dari kayu. Umumnya kayu lunak akan banyak dimanfaatkan sebagai bahan *pulp* dan *paper*, karena mudah untuk diolah dan dihancurkan. Selanjutnya kayu keras sangat cocok untuk bahan konstruksi bangunan, karena dinilai kuat (Davinsy *et al.*, 2024).

Kerapatan kayu merupakan perbandingan antara *massa* kayu dengan volumenya. Kerapatan kayu adalah salah satu karakteristik fisik yang penting untuk memahami kekuatan, daya tahan, dan kegunaannya dalam berbagai aplikasi konstruksi dan perabot. Kerapatan kayu mengacu pada massa kayu per satuan volume, yang biasanya diukur dalam satuan kg/m^3 atau g/cm^3 (Bowyer *et al.*, 2007). Berdasarkan hasil pengamatan, kerapatan kayu lontar dari bagian kayu teras ke gubal mengalami peningkatan dengan nilai 0.67 g/cm^3 (bagian teras) sampai 0.85 g/cm^3 (bagian gubal) (Gambar 3). Berdasarkan hal tersebut, kayu lontar bagian teras berada pada kelas awet III dan bagian gubal kelas awet II (PPKI 1961). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kerapatan kayu seperti kandungan air (kayu *juvenile* dan kayu tua), struktur sel kayu, dan usia dan bagian kayu (Gubal, Peralihan, dan Teras). Semakin tinggi berat jenis dan kerapatan kayu, semakin banyak kandungan zat kayu pada dinding sel yang berarti semakin tebal dinding sel tersebut (Bowyer *et al.*, 2007; PPKI, 1961). Hasil uji ragam menunjukkan bahwa posisi contoh uji berpengaruh nyata terhadap kerapatan kayu lontar. Selanjutnya, uji lanjut Duncan menjelaskan bagian kayu gubal memiliki subset yang berbeda dari bagian kayu teras dan peralihan.

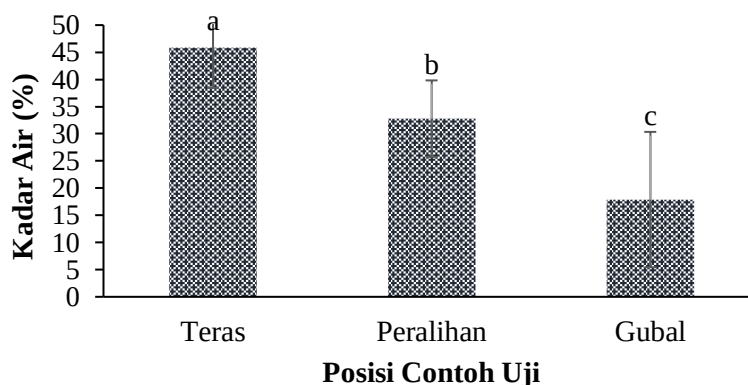


Gambar 3. Kerapatan Kayu Lontar pada Bagian Teras, Peralihan dan Gubal

Kadar air (KA) pada kayu adalah jumlah air yang terkandung di dalamnya, biasanya dinyatakan sebagai persentase dari berat kering kayu (Bowyer *et al.*, 2007). Kadar air ini sangat penting karena memengaruhi stabilitas, kekuatan, dan keawetan kayu dalam penggunaannya (Davinsy *et al.*, 2024). Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa kayu lontar bagian ujung batang memiliki kecenderungan mengandung KA lebih tinggi dibandingkan pangkal dan tengah (Davinsy *et al.*, 2024; Davinsy dan Rahayu, 2024). Kadar air kayu sangat bergantung pada kondisi lingkungan, khususnya

kelembaban dan suhu. Kayu cenderung menyesuaikan kadar airnya dengan lingkungan di sekitarnya untuk mencapai kesetimbangan kelembaban.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa KA basah kayu lontar yaitu 45.86% (bagian teras), 32.79% (bagian peralihan), 17.90% (bagian gubal) (Gambar 4). Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa pengujian kayu dapat dilakukan dengan pengujian kayu segar dan kayu kering udara, kayu segar sering didefinisikan sebagai kayu yang dinding sel serta rongga selnya jenuh dengan air atau KA maksimal (Davinsky *et al.*, 2024). Kadar air sekitar 12-15% biasanya ideal untuk kayu yang akan digunakan dalam konstruksi (PPKI 1961). Namun, penelitian ini biasanya pada keadaan kayu kering udara, sedangkan pada penelitian ini menggunakan kayu segar. Berdasarkan hasil uji ANOVA, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kadar air terhadap nilai yang diukur, dengan tingkat signifikansi sebesar 0.002, yang lebih kecil dari batas signifikansi 0,05. Nilai signifikansi ini menunjukkan bahwa kadar air berpengaruh nyata terhadap posisi kayu teras, peralihan dan gubal., Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kelompok KA teras, peralihan, dan gubal masing-masing berada dalam subset homogen yang berbeda pada tingkat signifikansi 0,05. Setiap kelompok memiliki rata-rata nilai yang signifikan berbeda satu sama lain, yang berarti bahwa perubahan kadar air secara langsung berdampak pada posisi pengambilan sampel.

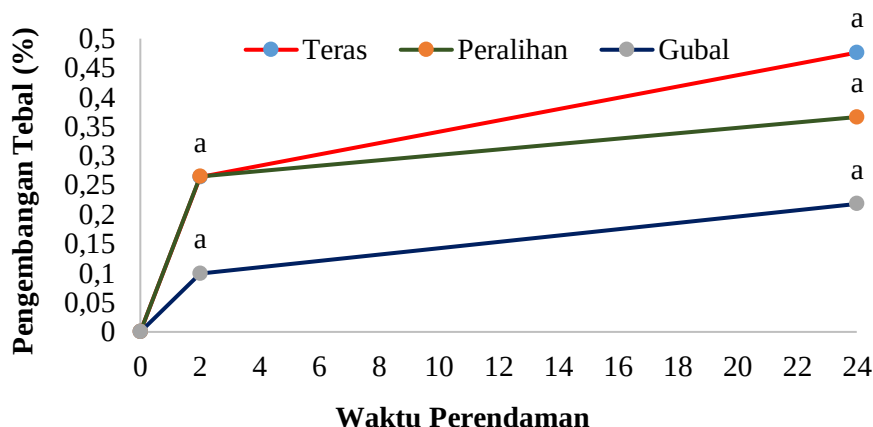


Gambar 4. Kadar Air Kayu Lontar pada Bagian Teras, Peralihan dan Gubal

Pengembangan tebal kayu adalah proses alami yang dipengaruhi oleh kadar air lingkungan, jenis kayu, dan suhu. Pengembangan tebal kayu dapat menjadi masalah dalam berbagai aplikasi yang membutuhkan stabilitas dimensi, seperti pada furnitur, lantai kayu, dan konstruksi bangunan. Pengembangan tebal dapat diukur dengan membandingkan ketebalan kayu dalam kondisi kering (sebelum menyerap air) dan ketebalan setelah kayu mencapai kondisi jenuh air atau setelah jangka waktu tertentu dalam kondisi lingkungan yang lembab.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT kayu lontar bervariasi di antara 0.100% – 0.265% pada PT 2 jam, dan 0.218% – 0.476% pada 24 jam. Penjelasan lebih rinci laju PT berdasarkan 2 jam dan 24 jam (Gambar 5). Hasil analisis sidik ragam ($\alpha=0,05$) menunjukkan bahwa posisi Bagian Teras, Peralihan dan Gubal tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai PT pada perlakuan perendaman 2 jam ataupun 24 jam. Kayu dengan kerapatan lebih tinggi cenderung mengalami pengembangan tebal yang lebih kecil dibandingkan kayu berkerapatan rendah, karena struktur sel-sel kayu yang lebih padat

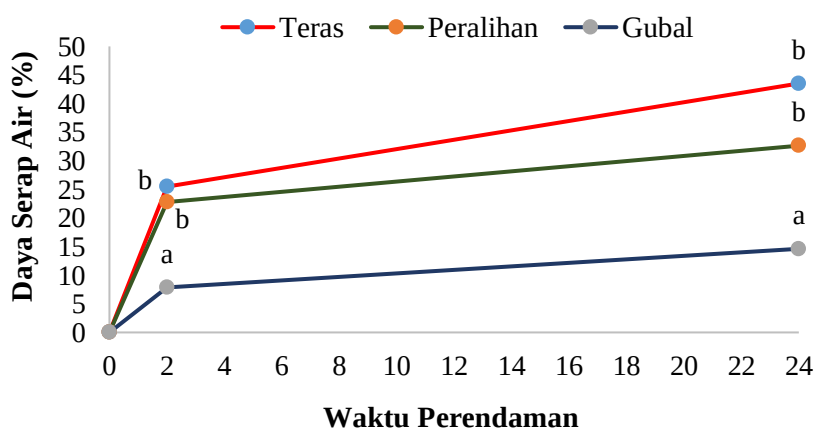
membatasi jumlah air yang dapat diserap dan, pada akhirnya, membatasi ekspansi dinding sel (Almeida *et al.*, 2017).



Gambar 5. Pengembangan Tebal 2 dan 24 jam Kayu Lontar pada Bagian Teras, Peralihan dan Gubal

Daya serap air (DSA) kayu adalah kemampuan kayu untuk menyerap dan menyimpan air dari lingkungan sekitarnya. Proses ini terjadi ketika kayu terpapar kelembapan, baik dalam bentuk uap air di udara maupun air cair. Kayu memiliki struktur seluler yang terdiri dari berbagai jenis sel, seperti trakeid, serat, dan sel parenkim. DSA dapat berupa nilai yaitu persentase (%). Dalam penentuan kualitas kayu, DSA menjadi komponen penting (Davinsy *et al.*, 2019). DSA akan sejalan dengan ada pengembangan tebal kayu, banyak sekali penggunaan kayu dengan kualitas yang belum diketahui stabilitas dimensi kayu.

Pengujian DSA maupun PT akan sekali diperlukan untuk ketahanan kayu terhadap cuaca (hujan) jika dipakai sebagai produk eksterior serta keberadaan kelembapan yang tinggi (Davinsy *et al.*, 2024). Nilai rata-rata DSA pada perendaman 2 jam berkisar 7.890% – 25.474% dan perendaman 24 jam berkisar 14.617% – 43.515% (Gambar 6). Analisis sidik ragam ($\alpha=0,05$) uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam variabel DSA 2 jam di antara Bagian Teras, Peralihan dan Gubal. Pada pengamatan DSA pada Kayu Gubal memiliki nilai rata-rata DSA terbaik, diikuti oleh peraalihan dan teras. Hal ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara nilai DSA 2 jam dengan posisi pengambilan kayu. Daya serap air dipengaruhi oleh jenis bahan baku (Ruhendi *et al.*, 2007).



Gambar 5. Daya Serap Air 2 dan 24 jam Kayu Lontar pada Bagian Teras, Peralihan dan Gubal

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa posisi kayu pada bagian teras, peralihan dan gubal mempengaruhi perbedaan warna. Kayu gubal memiliki warna yang cenderung gelap dengan kehitaman, kayu peralihan memiliki perpaduan warna gelap dan terang, kemudian kayu teras memiliki warna cerah kekuningan. Selanjutnya pengujian sifat fisis yang meliputi berat jenis, kadar air, pengembangan tebal, dan daya serap air. Hasil pengamatan pada bagian gubal dan peralihan dapat direkomendasikan sebagai bahan bangunan khususnya konstruksi bangunan, karena kayu ini memiliki hasil pengujian yang baik dengan nilai yang sesuai standar. Pengujian tambahan diperlukan guna mengetahui ketahanan dan kekuatan kayu lontar untuk keperluan eksterior, seperti pengujian sifat mekanis dan pengujian ketahanan cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Administrator. 2019. Di NTT, Lontar Disebut Sebagai Pohon al-Hayat. <https://indonesia.go.id/kategori/kuliner/1226/di-ntt-lontar-disebut-sebagai-pohon-al-hayat?lang=1>. Di unggah tanggal 25 Oktober 2024.
- Agustina S, Wayudi I, Darmawan I.W, & Malik J. 2020. Ciri Anatomi, Morfologi Serat, dan Sifat Fisis Tiga Jenis *Lesser-Used Wood Species* Asal Kalimantan Utara, Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* 25(4): 599-609.
- Almeida, M. G., Ferreira, P. J., & Silva, A. M. (2017). *Development of wood thickness: Techniques and applications*. *Journal of Wood Science*, 63(2), 123-134. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10086-017-1650-0>.
- Bowyer J. L, Shmulsky R, & Haygreen J. G. (2007). *Forest Products and Wood Science: An Introduction*. Wiley-Blackwell.
- Davinsy R, Satria E. D, Maulana M. I, Nawawi D. S, Sari R. K, Maulana S, Hidayat W, & Febrianto. 2019. Sifat Fisis dan Mekanis Oriented Strand Board Hibrida Bambu Pada Berbagai Shelling Ratio. *J. Ilmu Teknol. Kayu Tropis* 17(2). 152-159.
- Davinsy R, Pobas M, & Adrin. 2024. Ciri Makroskopis Dan Sifat Fisis Kayu Lontar (*Borassus Flabellifer* Linn.) Asal Pulau Timor Berdasarkan Posisi Batang. *Ulin – J Hutan Tropis* 8(2): 95-125. DOI: <http://dx.doi.org/10.32522/ujht.v8i2.16336>.
- Davinsy R & Rahayu I. S. 2024. The effect of microwave treatment on the color changes and wettability of sembilang bamboo (*Dendrocalamus giganteus* Munro). *Ulin – J Hutan Tropis* 8(1): 125-130. DOI: <http://dx.doi.org/10.32522/ujht.v8i1.12344>.
- [Ditjen PHLHK] Direktorat Jendral Penegakan Hukum Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2023. Laporan Kinerja. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Hasibuan A. S, & Aksa A. F. 2023. Pemanfaatan Pohon Lontar Untuk Pembangunan Dan Peningkatan Pendapatan Masyarakat. *Jurnal Manajemen Bisnis dan Organisasi* 2 (2): 92-103.
- Jayusman. 2010. Perkembangan Budidaya Lontar di Pulau Sawu Nusa Tenggara Timur. *Paramita* 20(1): 61-71.
- Lempang M, Asdar M, & Limbong A. 2009. Ciri Anatomi, Sifat Fisis dan Mekanis, dan Kegunaan Batang Lontar. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 27 (1): 38-52.
- Marlistiyati, Mahayasa, & Pelokila M. R. 2016. Pemanfaatan Dan Ekonomi Lontar Bagi Masyarakat Di Kota Kupang. *Jurnal Bumi Lestari* 12 (2): 139-15.
- Nasri, Suryaningsih R, & Kurniawan E. 2017. Ekologi, Pemanfaatan, Dan Sosial Budaya Lontar (*Borassus flabellifer* Linn.) Sebagai Flora Identitas Sulawesi Selatan. *Jurnal Info Teknis EBONI* 14 (1): 35-46.

- Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia NI-5 PPKI. 1961. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Ruhendi S, Koroh D. S, Syahmani F, Yanti H, Nurhaida, Saad S, & Sucipto T. 2007. Analisis Perekatan Kayu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sushardi. 2018. Sifat Wetabilitas dan Warna Kayu Sengon dan Waru Gunung Sebagai Bahan Mebel. *Jurnal Wana Tropika* 8 (2): 37-46.
- Tambunan P. 2010. Potensi Dan Kebijakan Pengembangan Lontar Untuk Menambah Pendapatan Penduduk. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* 2 (1): 27-45.
- Teusiit, A., Budi, S., & Cahyono, T. (2024). Identifikasi Tanaman dalam Famili Palmae di Kawasan Hutan Tropis. *Jurnal Botani Tropis* 12(3): 45-56.