

## ANALISIS KERAPATAN DAN KADAR ABU PADA KAYU KAPUR (*Dryobalanops* sp.) YANG TERINFEKSI JAMUR PELAPUK PUTIH (*Schizophyllum commune*)

Erlina Yustika<sup>1</sup>, Erwin<sup>1</sup>, Nani Husien<sup>1</sup>, Agus Sulistyio Budi<sup>1</sup>, Sri Wahyuni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman  
Samarinda Kalimantan Timur 75123, Indonesia  
E-Mail: [erwin@fahutan.unmul.ac.id](mailto:erwin@fahutan.unmul.ac.id)

Received: 17 Maret 2022. Accepted: 15 Juli 2022

### ABSTRACT

This research is a continuation of previous study with 0.12% wood weight loss of kapur wood (*Dryobalanops* sp.) that inoculated using white-rot fungus *Schizophyllum commune* on PDA for 4 weeks incubation. In this research, wood density was calculated by using DIN 32182 standard whereas calculation of ash content of wood used TAPPI T211 om-93 standard, which both were carried out before and after fungal inoculation. Results show the value of wood density decreased whereas the value of ash content of kapur wood increased due to fungal infection after 4 weeks incubation however the change of values were not significant statically.

Key words: Wood Density, Ash Content of Wood, Kapur Wood, *Schizophyllum commune*

### ABSTRAK

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya mengenai kehilangan berat kayu kapur (*Dryobalanops* sp.) yang diinokulasi menggunakan jamur pelapuk putih (*Schizophyllum commune*) dengan nilai kehilangan berat kayu sebesar 0,12%. Inokulasi jamur *S.commune* dilakukan terhadap sampel kayu kapur pada media PDA (Potato Dextrose Agar) dengan masa inkubasi selama 4 minggu, Pengujian nilai kerapatan kayu dan nilai kadar abu dilakukan sebelum dan sesudah inokulasi dengan masing-masing menggunakan standar DIN 32182 dan TAPPI T211 om-93. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya perbedaan yang tidak signifikan pada penurunan nilai kerapatan kayu dan peningkatan nilai kadar abu dari kayu kapur yang diinfeksi oleh jamur *S.commune* pada masa inkubasi selama 4 minggu.

Kata kunci: Kerapatan Kayu, Kadar Abu Kayu, Kayu Kapur, *Schizophyllum commune*

### PENDAHULUAN

Pohon kapur (*Dryobalanops* sp) banyak terdapat di hutan *Dipterocarpaceae* campuran yang memiliki ketinggian sampai 300 dpl, di lereng-lereng bukit, dan di pegunungan bertekstur tanah yang mengandung pasir. Pohon kapur (*Dryobalanops aromatica*) memiliki beberapa ciri morfologis yakni memiliki batang tegak, lurus, bulat, terdapat resin, dengan kulit berwarna coklat dan semakin kearah dalam berwarna coklat kemerahan (Prasetyo, 2013). Kayu kapur memiliki berat jenis 0,81 (0,63-0,94) termasuk kedalam kelas kuat II – I, memiliki kelas awet II – III serta memiliki kadar abu sebesar 0,8% (Martawijaya, 2005). Kayu merupakan hasil hutan yang hingga saat ini masih dipilih untuk bahan bangunan dan meubel karena beberapa keunggulannya yaitu warna, corak dekoratif, kekuatan, mudah dalam pengerjaan serta memiliki daya isolasi yang baik terhadap suara dan suhu. Kayu dari pohon kapur

(*Dryobalanops* sp) banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan mebel, peti kemas, kayu lapis, dinding serta lantai (Pasaribu, 2015). Selain mudah dalam pengerjaan kayu kapur (*Dryobalanops* sp) memiliki banyak sekali keunggulan seperti memiliki nilai estetika, kekuatan serta mudah dalam pengerjaannya, akan tetapi selain dari keunggulan tersebut kayu kapur saat ini sudah mencapai kelangkaan sebagaimana yang disampaikan oleh Gusmailina (2015) dan IUCN (2017) bahwa akibat adanya perubahan peruntukan lahan yang diakibatkan oleh manusia ataupun bencana alam telah mengakibatkan keberadaan kayu kapur semakin menurun pada habitatnya. Selain telah mengalami kelangkaan kekurangan dari produk kayu kapur (*Dryobalanops* sp) yaitu mudah mengalami penurunan kualitas yang dapat diakibatkan oleh berbagai faktor seperti faktor kimia, fisika, mekanika atau biologis. Banyak sekali penyebab kemunduran (*Deteriorasi*) kayu salah satunya yaitu faktor biologis yang



disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur ataupun makroorganisme seperti rayap (IAWA, 2008). Salah satu agen penyebab pelapukan yaitu jamur *Schizophyllum commune* yang tergolong jamur pelapuk putih (*white rot*), menurut Risdianto dkk (2008) jamur pelapuk putih melakukan degradasi pada komponen lignin dan sedikit pada selulosa pernyataan tersebut selaras dengan Silaban dkk (2015) yang menyatakan bahwa jamur pelapuk putih merupakan mikroorganisme yang mampu mendegradasi lignoselulosa. Kondisi laboratorium kurang cocok bagi jamur untuk mendegradasi secara besar. Sesuai dengan pendapat Erwin (2008) bahwa *S.commune* hanya menyebabkan kerusakan ringan dengan masa inkubasi 12 minggu dibawah kondisi laboratorium. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Erwin (2016) menyatakan bahwa pada masa inkubasi 6 minggu merupakan tahap awal pelapukan yang mana hifa mulai menyebar kedalam sel-sel kayu dan pada masa inkubasi 8 minggu merupakan tahap menengah dari proses pelapukan kayu oleh jamur serta menurut hasil penelitian Yustika (2021) bahwa dalam masa inkubasi 1 bulan dengan kondisi laboratorium jamur *S.commune* hanya mengakibatkan kehilangan berat pada kayu kapur sebesar 0,12%, dalam kasus lain dilaporkan oleh sebagaimana yang disampaikan oleh Suprapti (2020) bahwa kerapatan dan kehilangan berat kayu akibat infeksi jamur pelapuk sangat terkait, selain itu berdasarkan laporan penelitian dari Kalutharage (2020) menyatakan bahwa analisa kadar abu jamur *S.commune* yaitu sebesar 8,16 ±0,42%, yang dalam hal ini dapat berpotensi meningkatkan kadar abu kayu kapur yang terinfeksi. Dengan diketahuinya kerapatan dan kadar abu kayu kapur (*Dryobalanops*. sp) yang terinfeksi jamur *S.commune* maka akan membantu dalam mengambil langkah tepat dalam penggunaan kayu kapur (*Dryobalanops*. sp) serta perawatannya, selain itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perubahan kerapatan dan kadar abu kayu kapur yang terinfeksi jamur *S.commune* secara laboratorium (*invitro*).

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman sebagai lokasi persiapan pengujian, pengamatan

perubahan nilai kerapatan kayu. Pengujian nilai kadar abu dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Hutan dan Energi Terbarukan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

### Prosedur Penelitian

#### *Persiapan Penelitian*

Sampel kayu yang akan digunakan yaitu berukuran 2×2×1 cm dalam keadaan kering tanur serta mencapai konstan, mengukur kembali sampel kayu pada ketiga bidang orientasi kayu untuk mendapatkan volume kering tanur (Erwin dan Katiwa, 2000). Selanjutnya membuat larutan *Potato Dextrose* Agar yang akan digunakan sebagai media inokulasi jamur *S.commune* sesuai dengan metode yang dilakukan pada penelitian sebelumnya (Erwin, Iskandar dan Nani, 2018).

#### *Inokulasi Sampel Kayu*

Sampel kayu kapur (*Dryobalanops* sp) diinokulasi dengan jamur *S.commune* dengan menggunakan metode yang disampaikan oleh Lekounougou, dkk (2008), yaitu dengan mensterilkan sampel kayu dengan menggunakan *autoclave* dengan tekanan 10-110 Bar selama 45 menit. Meletakkan potongan kecil isolate *S.commune* di tengah-tengah antara ketiga sampel kayu dan diinkubasi selama 4 minggu.

#### *Pengujian Kerapatan Kayu*

Uji kerapatan kayu dilakukan dengan menggunakan Standar Jerman (DIN 52182) dengan ketentuan timbangan elektrik yang digunakan sekurang-kurangnya mempunyai tingkat ketelitian 0,1% serta mikrometer yang digunakan dengan ketelitian ≤ 5%.

#### *Pengujian Kadar Abu*

Pengujian kadar abu dilakukan dengan menggunakan standar (TAPPI T211 om-93) yaitu dengan cara memanaskan sampel pada suhu 100°C, secara bertahap ditingkatkan suhunya hingga 525°C sehingga terjadi karbonasi tanpa pembakaran. Suhu pengabuan diatur pada 525 ±25°C serta selanjutnya mendinginkan cawan abu kedalam desikator dan ditimbang, pembakaran dan penimbangan dilakukan hingga bobot abu konstan hingga ±0,2 mg.

#### *Perhitungan Nilai Kerapatan dan Kadar Abu.*

Perhitungan nilai kerapatan kayu kapur dilakukan dengan menggunakan rumus sebagaimana dijelaskan oleh Budiarmo (2017), yaitu sebagai berikut :

$$(\rho_0) = \frac{m_0}{v_0} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

Keterangan :

- $\rho_0$  : Kerapatan Kering Tanur ( $\text{g/cm}^3$ )
- $m_0$  : Massa Sampel Kayu Kering Tanur (g)
- $v_0$  : Volume Sampel Kayu Kering Tanur ( $\text{cm}^3$ )

Perhitungan nilai persentase kadar abu kayu kapur dilakukan dengan mengacu pada penelitian Cahyono (2008) :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \left(\frac{A}{B}\right) \times 100 \%$$

Keterangan :

- A : Bobot Abu (g)
- B : Bobot Sampel Kayu Kering (g)

### Analisis Data

Analisis data kerapatan dan kadar abu kayu dilakukan menggunakan *t-test Pooled varians* menurut Sugiyono (2002). Uji *t-test Pooled varians* dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2010 (32-bit)*, dengan menggunakan kaidah pengujian menurut Sugiyono (2002).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kerapatan Kayu Kapur (*Dryobalanops. Sp*)

Berdasarkan pengamatan kerapatan pada kayu kapur sebelum diinokulasi yaitu 0,565

$\text{g/cm}^3$  sedangkan setelah diinokulasi yaitu 0,551  $\text{g/cm}^3$  lebih kecil dari sampel kayu sebelum diinokulasi. Berdasarkan keseluruhan data pada Tabel 1 nilai kerapatan tertinggi setelah diinokulasi terjadi pada sampel nomor 65 sebesar 0,58  $\text{g/cm}^3$  serta kerapatan terendah terjadi pada sampel nomor 75 yaitu sebesar 0,51  $\text{g/cm}^3$ . Sesuai dengan pernyataan Suprapti (2020) bahwa terjadi hubungan antara kerapatan serta kehilangan berat kayu yaitu apabila semakin tinggi nilai kehilangan berat kayu maka semakin rendah nilai kerapatan kayu. pada sampel penelitian ini sampel kayu kapur memiliki kehilangan berat sebesar 0,12% (Yustika, 2021) akan tetapi berdasarkan uji-t yang dilakukan serangan jamur tidak berpengaruh terhadap nilai kerapatan kayu karena nilai t-hitung < t-tabel yaitu 1,04 < 1,75 maka  $H_0$  diterima, dengan arti tidak berbeda nyata pada kerapatan sampel kayu kapur sebelum maupun setelah diinokulasi jamur *S.commune*. Berikut ini merupakan tabel hasil dari pengukuran kerapatan kayu kapur sebelum dan sesudah diinfeksi jamur pelapuk putih *S.commune*.

**Tabel 1.** Nilai Kerapatan Kayu Kapur sebelum dan sesudah diinfeksi jamur *S.commune*

No Sampel	Kerapatan Sebelum Terinfeksi ( $\text{g/cm}^3$ )	Kerapatan Setelah Terinfeksi ( $\text{g/cm}^3$ )
73	0,53	0,56
75	0,56	0,51
65	0,60	0,58
77	0,60	0,56
24	0,52	0,52
13	0,54	0,54
55	0,59	0,57
62	0,56	0,54
45	0,53	0,55
<b>Jumlah</b>	<b>5,03</b>	<b>4,93</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>0,55</b>	<b>0,54</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>
<b>Koefisien Variasi</b>	<b>0,053</b>	<b>0,039</b>

Berikut ini merupakan tabel hasil Uji-t pada kerapatan kayu Kapur (*Dryobalanops. sp*).

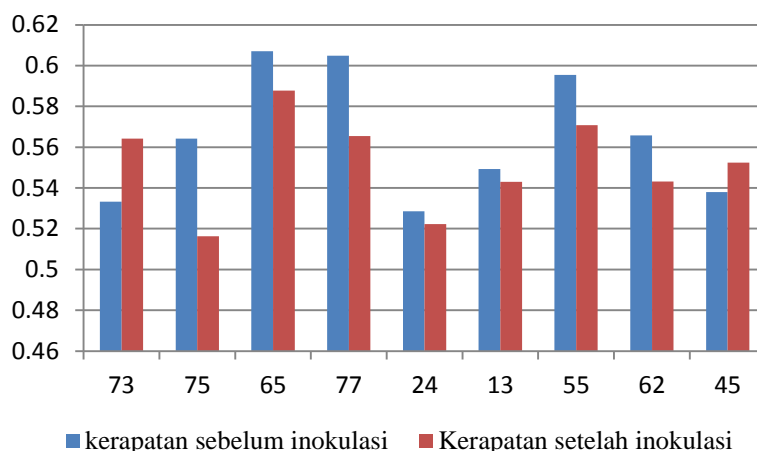
**Tabel 2.** Hasil Uji-t pada Kerapatan Kayu Kapur (*Dryobalanops. sp*).

Sampel	Rata-rata Kerapatan Kayu ( $\text{g/cm}^3$ )	t-Hitung	t-Tabel 5%	Keterangan
Kayu kapur setelah terinfeksi jamur <i>S.commune</i>	0,54	1,04	1,75	T hitung < T Tabel, maka $H_0$ di terima
Kayu kapur sebelum terinfeksi jamur <i>S.commune</i>	0,55			

\*Tingkat kepercayaan 95%.

Berikut ini merupakan histogram hasil pengukuran nilai kerapatan pada kayu kapur

sebelum dan sesudah terinfeksi jamur *S. commune*.



**Gambar 1.** Histogram Nilai Kerapatan Kayu Kapur sebelum dan sesudah di infeksi jamur *S.commune*

**Persentase Kadar Abu**

Persentase kadar abu pada kayu kapur kontrol dapat kita amati pada Tabel 4. Kadar abu kayu kapur tertinggi pada sampel ulangan No 1 yaitu 0,05% dan untuk kadar abu terendah terjadi pada sampel ulangan No 3 dengan persentase kadar abu 0,03%. Persentase kadar abu pada kayu kapur memiliki rata-rata 0,040%. Berbeda jauh dengan pernyataan Yazdani (2013) yang menyatakan persentase kadar abu kayu kapur sebesar 0,49% dan Martawijaya dkk

(2005) yang menyatakan persentase kadar abu kayu kapur sebesar 0,8%. Perbedaan nilai kadar abu dapat terjadi karena faktor nilai kerapatan, kandungan kimia seperti lignin, selulosa, hemiselulosa serta keberadaan kristal. Pada sampel kayu kapur yang telah kami uji memiliki nilai kerapatan yang lebih rendah yaitu 0,55 g/cm<sup>3</sup>. Berikut ini merupakan tabel persentase kadar abu kayu kapur (*Dryobalanops* sp.).

**Tabel 4.** Persentase Kadar Abu Kayu Kapur.

No	Persentase kadar abu sampel tidak terinfeksi	Persentase kadar abu sampel terinfeksi
1	0,05%	0,06%
2	0,04%	0,04%
3	0,03%	0,03%
<b>Jumlah</b>	<b>0,12%</b>	<b>0,13%</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>0,040%</b>	<b>0,043%</b>
<b>Standar Deviasi</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,00015</b>
<b>Koefisien Variasi</b>	<b>20,41%</b>	<b>28,78%</b>

Berikut ini merupakan tabel hasil Uji-t pada kadar abu kayu kapur (*Dryobalanops* sp.).

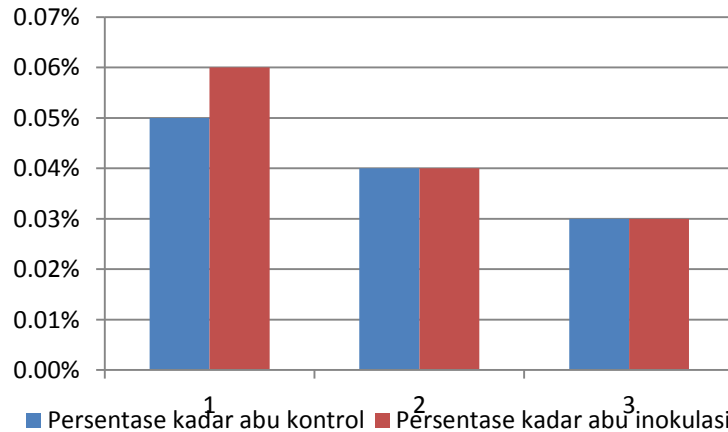
**Tabel 5.** Hasil Uji-t pada Kadar Abu Kayu Kapur.

Sampel	Rata-rata Persentase Kadar Abu Kayu (g/cm <sup>3</sup> )	t-Hitung	t-Tabel 5%	Keterangan
Kayu kapur setelah terinfeksi jamur <i>S.commune</i>	0,043	0,31	2,13	T hitung < T Tabel, maka H0 di terima
Kayu kapur sebelum terinfeksi jamur <i>S.commune</i>	0,040			

\*Tingkat kepercayaan 95%.

Berikut ini merupakan histogram hasil pengukuran nilai kadar abu pada kayu kapur

sebelum dan sesudah terinfeksi jamur *S. commune*.



**Gambar 2.** Histogram Persentase Kadar Abu Kayu Kapur (*Dryobalanops* sp.)

Persentase kadar abu kayu kapur yang telah diinokulasi jamur *S. commune* menunjukkan nilai tertinggi ada pada sampel ulangan No 1 dengan nilai 0,06% serta untuk kadar abu terendah ada pada sampel ulangan No 3 dengan nilai 0,03%. Kadar abu kayu kapur yang telah diinokulasi memiliki rata-rata 0,043% nilai tersebut meningkat dari kadar abu kayu kapur kontrol yang hanya mencapai 0,040%. Kadar kayu kapur yang telah diinokulasi mengalami peningkatan hingga 0,003%. Peningkatan kadar abu setelah diinokulasi diindikasikan karena adanya jamur *S. commune* yang masuk kedalam kayu sehingga meningkatkan persentase kadar abu kayu kapur hal ini sesuai dengan pernyataan Kalutharage (2020) yaitu *S. commune* memiliki kadar abu yang cukup tinggi yaitu sebesar  $8,16 \pm 0,42\%$ . Data kadar abu kayu kapur yang didapat mengalami sedikit perbedaan hanya saja dalam uji-t yang telah dilakukan tidak terjadi perbedaan yang nyata atau tidak signifikan.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian infeksi kayu kapur (*Dryobalanops* sp) dengan masa inkubasi selama 1 bulan oleh *S. commune* dapat disimpulkan bahwa dalam tahap pelapukan awal yang dilakukan secara *in vitro* (*Laboratory based*) pelapukan pada kayu kapur (*Dryobalanops* sp) tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan kerapatan dan kadar abu. Diperlukan pengujian dengan masa inkubasi yang lebih panjang untuk lebih mengetahui kerusakan yang diakibatkan oleh jamur

*S. commune* pada pelapukan kayu tahap menengah dan akhir.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya ditujukan kepada Kepala Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu yang telah memfasilitasi penyediaan sampel uji kayu dan inokulan jamur, dan juga kepada Kepala Laboratorium Kimia dan Energi Terbarukan yang telah memfasilitasi pengujian kadar abu sampel kayu, serta ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu **Sri Wahyuni** dan Bapak **Supriadi** yang telah menjelaskan instruksi penggunaan alat-alat di laboratorium.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Budiarso, E. 1998. Pembuatan Preparat dan Pengamatan Struktur Anatomi Kayu. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.
- Budiarso, E. 2017. Ilmu Fisika Kayu. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Erwin. 2016. Short Communication: Microscopic Decay Pattern of Yellow Meranti (*Shorea gibbosa*) Wood Caused by White-rot Fungus *Phlebia brevispora*. Biodiversitas. Volume 17, No.2 October 2016. Pages : 417-421
- Erwin., E. Iskandar., N. Husien. 2018. Antagonistic evaluation of *Tricoderma viriade* and *Aspergillus flavus* against wood-decay fungus *Pleurotus ostreatus*.

- International Conference on Tropical Studies and Its Application (ICTROPS). Series : Earth and Environmental Science 144(2018) 012058.
- Erwin., Takemoto, S., Hwang W.J., Takeuci, M., Itoh, T., Imamura Y. 2008. Anatomical Characterization of Decayed Wood in Stading Light Red Meranti and Identification of the Fungi Isolated From the Decayed Area. *Journal Wood Science*. 54: 233-241.
- Erwin & T Katiwa. 2000. Diktat Petunjuk Praktikum Fisika Kayu. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda
- Gusmailina. 2015. Borneol-potensi minyak atsiri masa depan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(2). Depok, 20 Desember 2014. Hal. 259-264.
- IAWA. 2008. Identifikasi Kayu: Ciri Mikroskopik untuk Identifikasi Kayu Daun Lebar. Terjemahan oleh : Budi, S.A., Mandang, Y.I., Damayanti, R., Ruliaty, S Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2021. Borneo Camphorwood. The IUCN Red List of Threatened Species Version 2021-3. (diakses 23 Maret 2022)
- Kalutharage, N. K & Rathnasinghe, D. L. 2020. A study of chitosan and glucosamine isolated from Sri Lankan local mushroom *Schizophyllum commune* and oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). *Materials Today: Proceedings*, 23, 119-122.
- Lekounougou, S., Mounguengui, S., Dumarçay, S., Rose, C., Courty, P. E., Garbaye, J., Gelhaye, E. 2008. Initial stages of *Fagus sylvatica* wood colonization by the white-rot basidiomycete *Trametes versicolor*: Enzymatic characterization. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 61(4), 287-293.
- Martawijaya A., Kartusujana I., Kadir K., Prawira S A. 2005. Atlas Kayu. Badan penelitian dan Pengembangan Kehutanan Bogor- Indonesia. CV.Miranti. Bogor.
- Prasetyo, B. 2013. Populasi Pohon Kapur (*Dryobalanops camphora colebr.*) Di Ambang Kepunahan.
- Silaban, G. O., E. B. M, Siregar., L. Hakim. 2015. Uji Potensi Pelapuk Putih Asal batang kayu Eukaliptus (*Eukaliptus grandis*) sebagai Pendegradasi Lignin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 1 (1) : 1 – 6.
- Sugiyono. 2002. Statistika untuk Penelitian. CV Alfabeta. Bandung.
- Suprapti, S., Abdurahman, A., Djarwanto, D. 2020. Hubungan Ketahanan Kayu Terhadap Jamur Dengan Kerapatan Dan Pengkaratan Logam. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 38(1): 33-46.
- Yustika, E., Erwin., Husien, N. 2021. Analisa Mikroskopis dan Kehilangan Berat pada Kayu Kapur (*Dryobalanops. sp*) yang Terinfeksi Jamur Pelapuk Putih (*Schizophyllum commune*). *Prosiding SIKMA 8 (Seminar Ilmiah Kehutanan)* Volume. 1 Juni 2021.
- Yazdani, G. 2013. Sustainable Renewable Energy From Timber Waste Produced From Rainforest Of Brunei Darussalam and Its Environmental Impact. *Advance in Environmental Research*. Vol. 30 page: 229-257.