

KETAHANAN KAYU ULIN KALIMANTAN SEBAGAI MATERIAL FASAD BANGUNAN DI DAERAH DENGAN KELEMBAPAN TINGGI

Dhean Dzulfaqor

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300200113@student.ums.ac.id

Fauzi Mizan Prabowo Aji

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
fmp811@ums.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah kayu ulin tahan terhadap tingkat kelembaban yang tinggi di daerah Kalimantan dengan menggunakan metode literature review. Tingkat kelembaban udara yang tinggi merupakan pemicu terjadinya kerusakan pada kayu. Serangan rayap, jamur, dan mikroorganisme perusak kayu merupakan dampak dari tingginya tingkat kelembaban udara di suatu wilayah. Kayu ulin dengan nama latin *Eusideroxylon zwageri*, merupakan pohon asli Kalimantan dan merupakan kayu yang tergolong dalam kelas kuat I, awet I dan sering disebut dengan kayu besi. Maka kayu ulin sering digunakan sebagai bahan bangunan rumah, jembatan, perabot rumah, maupun material pembentuk kapal. Pulau Kalimantan merupakan habitat bagi pohon ulin dan memiliki kelembaban yang tergolong tinggi. Tingginya tingkat kelembaban udara di Pulau Kalimantan dapat menyebabkan pelapukan pada kayu dan menjadi tempat tinggal bagi rayap yang dapat menyebabkan kayu cepat rusak. Akan tetapi kayu ulin ternyata memiliki sistem pertahanan alami berupa serat yang tebal serta kandungan zat ekstraktif berupa eusiderin yang membuatnya dapat bertahan dari jamur dan hama penyebab pelapukan.

KEYWORDS: *EUSIDEROXYLON ZWAGERI*; KAYU; ULIN; ZAT EKSTRAKTIF; KELEMBAPAN

PENDAHULUAN

Kayu adalah material yang sudah lama dikenal oleh masyarakat dan dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, baik untuk konstruksi pada segala jenis bangunan seperti rumah, jembatan, dan menara maupun keperluan yang lain seperti bahan dasar perabot rumah seperti kursi, meja maupun lemari. Kayu juga terlebih dahulu digunakan sebagai material konstruksi bangunan sebelum masyarakat mengenal material berbahan beton maupun baja (Marlaily et al. 2019).

Jenis dari kayu yang sering digunakan untuk material bangunan adalah kayu ulin. Kayu ulin yang memiliki nama latin *Eusideroxylon zwageri*, merupakan pohon yang berasal dari Kalimantan dan merupakan kayu yang tergolong dalam kelas kuat dan awet I dan sering dijuluki dengan sebutan kayu besi atau *iron wood*. Maka kayu ulin sering dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi rumah, jembatan, perabot rumah, maupun dalam dunia

perkapalan. Tumbuhan Ulin tersebar di beberapa daerah di Indonesia. Di Pulau Kalimantan, Pulau Sumatra timur dan selatan, Bangka dan Belitung, Ulin dapat tumbuh secara alami (Rimba Kita,2021).



Gambar 1. Distribusi Pohon Ulin Di Indonesia (sumber: Ebook Status Riset Ulin di Indonesia, 2021)

Pulau Kalimantan yang merupakan tempat tumbuhnya pohon ulin ternyata memiliki tingkat kelembaban yang tergolong tinggi. Kota Banjarmasin di Kalimantan Selatan, memiliki angka kelembaban sebesar 88 persen dan tergolong dalam tingkat kelembaban tertinggi yang terdapat di Pulau Kalimantan (Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur, 2019).

Tingginya tingkat kelembapan udara di Kalimantan Selatan tersebut dapat menyebabkan pelapukan pada material kayu. Selain itu, kelembapan udara yang tinggi juga dapat mengundang hama perusak kayu seperti rayap dan menimbulkan jamur serta tumbuhnya mikroba pada kayu sehingga dapat menyebabkan pembusukan dan kerusakan pada struktur kayu. Berlandaskan permasalahan tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menunjukkan apakah kayu ulin mampu menahan kelembapan tinggi di Pulau Kalimantan dan dapat memberikan inovasi terhadap material yang berkelanjutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Jenis dan Karakteristik Pohon Ulin

Di wilayah Kalimantan Barat terdapat 4 jenis pohon ulin yang dibedakan berdasarkan warna batang dan kegunaannya. Keempat jenis tersebut adalah pohon ulin tando yang warna batangnya coklat kemerahan, ulin lilin yang warna batangnya coklat tua, pohon ulin tembaga yang warna batangnya kekuningan dan ulin kapur yang warna batangnya coklat muda. Jenis ulin tando, lilin dan tembaga pada umumnya digunakan sebagai material untuk pondasi bangunan dan lantai. Jenis ulin kapur merupakan satu-satunya ulin yang mudah untuk dibelah sehingga cocok digunakan sebagai bahan baku material penutup atap yang bernama atap sirap (Dwi Gusmalawati et al. 2014).

Pohon ulin merupakan salah satu jenis pohon besar. Pohon ulin yang terdapat di hutan Kalimantan dapat mencapai ketinggian hingga 50 meter dan lingkaran pohon hingga 200 cm (Qodaryana dan Emawati, 2015). Pohon ulin tumbuh hingga ketinggian 400 meter di dataran rendah (Henti Hendralastuti et al. 2007). Pohon ulin biasanya tumbuh pada ketinggian 5400 mdpl dan mampu menahan perubahan suhu, kelembapan dan pengaruh air laut, oleh karena itu sifat kayunya sangat berat dan keras (Wardono & Jeprianindro, 2014).

Tabel 1. Persebaran Pohon Ulin Di Kalimantan

No	Lokasi	Jumlah Pohon/ha
1	KHDTK Samboja, Kaltim	9,71

2	Riam Kanan, Kalsel	14,0
3	Hutan Penelitian Lempake, Kaltim	33,0
4	TNK Bontang, Kaltim	54,0

Berat Jenis dan Kekuatan Kayu Ulin

Berat jenis kayu merupakan perbandingan antara nilai massa jenis kayu dengan massa jenis benda pada kondisi standar. Berat jenis kayu merupakan ukuran penting yang dapat digunakan untuk mengetahui ketahanan dan kekuatan kayu terhadap beban atau gaya luar. Faktor-faktor yang mempengaruhi berat jenis suatu kayu adalah umur pohon, tempat tumbuhnya, kedudukan pohon dalam batang pohon, dan laju pertumbuhan pohon. Rata-rata kepadatan kayu berkisar antara 0,20 kg/cm³ hingga 1,28 kg/cm³ (Sadiyo et al., 2010). Porositas dan kepadatan dinding sel kayu menyebabkan perbedaan berat jenis kayu. Dapat dikatakan semakin kuat kayu maka semakin tinggi berat jenis kayu tersebut begitu pula sebaliknya. Berdasarkan tinjauan pustaka yang diambil dari Atlas Kayu Indonesia, kayu ulin memiliki berat jenis 1,04 dan nilai kalor 5087 kal/gr (Abidin et al., 2018; Yusliansyah, 2010).

Berdasarkan tabel kelas kayu yang dibuat oleh Departemen Pekerjaan Umum tahun 1987, kayu yang tergolong kedalam kelas I memiliki keawetan yang sangat lama dengan catatan kayu tidak berhubungan secara langsung dengan tanah yang lembab dan tidak terendam dengan air. Kayu kelas I juga tahan oleh serangan rayap dan bubuk kayu. Maka kayu ulin kerap disebut dengan sebutan kayu besi.

Tabel 2. Kelas Kayu

SIFAT PEMAKAIAN	KELAS KEAWETAN				
	I	II	III	IV	V
Selalu berhubungan dengan tanah lembab	8 th	5 th	3 th	Sangat pendek	Sangat pendek
Hanya dipengaruhi cuaca, tetapi dijaga supaya tidak terendam air dan tidak kekurangan udara	20 th	15 th	10 th	Beberapa tahun	Sangat pendek
Dibawah atap tidak berhubungan dengan tanah lembab, tidak kekurangan udara	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Sangat lama	Beberapa tahun	Pendek
Seperti diatas tapi dipelihara dengan baik dan dicat teratur	Tidak terbatas	Tidak terbatas	Tidak terbatas	20 th	20 th

Serangan rayap tanah	Tidak	Jarang	Cepat	Sangat cepat	Sangat cepat
Serangan bubuk kayu	Tidak	Tidak	Hampir tidak	Tidak berarti	Sangat cepat

Pemanfaatan Kayu Ulin

Pemanfaatan kayu ulin sangat beragam dan telah digunakan sejak jaman dahulu oleh suku Dayak di pedalaman Kalimantan. Pada jaman dahulu, sirap kayu ulin digunakan sebagai material penutup atap pada rumah adat Betang di Kalimantan Tengah. Selain itu, kayu ulin digunakan sebagai material tiang, lantai, kusen pintu dan jendela dan dinding rumah (Riskan Effendi, 2009).



Gambar 2. Rumah Betang

(sumber: www.goodnewsfromindonesia.id)

Selain digunakan sebagai bahan pembuatan rumah Betang, kayu ulin di Kalimantan Tengah juga digunakan sebagai bahan bangunan tempat penyimpanan tulang belulang nenek moyang suku Dayak. Penggunaan kayu ulin sebagai bahan bangunan dikarenakan kayu ulin mampu bertahan terhadap segala cuaca di tempat terbuka.

Kegunaan kayu ulin yang lain yaitu kayu ulin biasa digunakan untuk membuat ukiran, patung-patung yang digunakan dalam upacara adat, gagang senjata Mandau atau senjata khas suku Dayak, dan barang penunjang upacara adat lainnya (Vio Lydia Ayu Christy, 2020).

Profil Pulau Kalimantan

Pulau Kalimantan adalah pulau terbesar yang berada di urutan ketiga di dunia yang memiliki kondisi astronomis pada wilayah Indonesia yakni terletak antara 4° 24' LU - 4° 10' LS dan 108° 30' BT - 119° 00' BT. Mengacu pada letak astronomisnya, maka dari itu pulau Kalimantan merupakan salah satu pulau yang dilintasi garis 0° atau dapat di sebut sebagai garis khatulistiwa.

Dilihat dari iklim, suhu dan kelembaban wilayahnya, Pulau Kalimantan, seperti wilayah Indonesia lainnya, beriklim tropis. Pulau Kalimantan juga mempunyai dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Musim kemarau biasanya berlangsung pada bulan Mei hingga Oktober, sedangkan musim hujan biasanya berlangsung pada bulan November hingga April. Iklim Pulau Kalimantan dipengaruhi oleh angin muson, yaitu muson timur pada bulan Mei hingga Oktober serta muson barat pada bulan November hingga April.

Tabel 3. Tabel Stasiun Meteorologi di Ibukota Provinsi di Kalimantan

Uraian (1)	Pontianak (2)	Palangan (3)	Banjarmasin (4)	Samarinda (5)	Tanjung Selor
1. Temperatur Udara (°C)	28,4	27,5	26,4	27,7	
-Maksimum	22,8	21,4	20,4	24,3	23,8
-Minimum	34,1	35,2	36,8	33,3	33,4
2. Kelembapan Udara (%)	86,0	82,8	88,0	81,3	84,0
3. Curah Hujan	601,0	287,6	268,9	213,9	296,4
4. Penyinaran Matahari (%)	73,0	54,9	48,0	39,3	50,17

Dilihat berdasarkan tabel tingkat kelembapan udara di Kalimantan, Kota Samarinda (Kalimantan Timur) memiliki tingkat kelembapan udara yang paling rendah di antara wilayah Kalimantan yang lain yaitu sebesar 81,3 persen. Sedangkan kelembapan udara tertinggi adalah di Kota Banjarmasin (Kalimantan Selatan) dengan angka kelembapan sebesar 88 persen. Sementara itu curah hujan tertinggi terdapat pada Kota Pontianak (Kalimantan Barat) yaitu sebesar 601,0 mm. Sedangkan curah hujan terendah terdapat di Kota Samarinda yakni sebesar 213,9 mm.

Identifikasi Kelembapan Udara

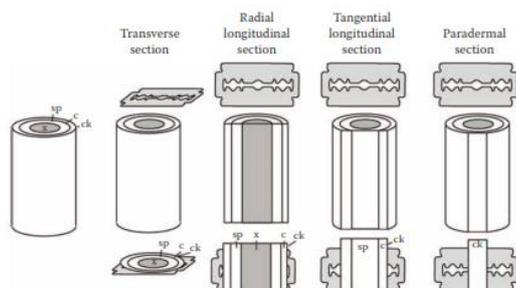
Dilansir dari buku klimatologi dasar tahun 2017 karya Abujamin Ahmad Nasir, Kelembapan udara merupakan kandungan uap air yang terdapat di udara, semakin besar tingkat kelembapan udara pada suatu wilayah maka dapat dikatakan bahwa suatu wilayah tersebut memiliki udara dalam keadaan basah. Pada siang hari, tingkat kelembapan udara cenderung lebih besar dari pada ketika malam hari karena terdapat penambahan uap air hasil evapotranspirasi dari permukaan.

Evapotranspirasi merupakan gabungan dari evaporasi dan transpirasi. Evaporasi adalah penguapan atau hilangnya (abiotik) air yang ada di tanah dan badan air. Transpirasi adalah proses pelepasan air (biotik) oleh tumbuhan sebagai hasil proses respirasi dan fotosintesis. Oleh karena itu, kombinasi kedua proses ini, dimana air hilang dari permukaan tanah dan air hilang dari tumbuhan, disebut evapotranspirasi. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya evapotranspirasi dikarenakan tanah menyerap radiasi dari sinar matahari pada siang hari.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode literature review, yakni mencari sebanyak-banyaknya sumber pustaka yang berupa jurnal penelitian yang serupa dengan topik penelitian. Metode literature review memiliki tujuan untuk membuat analisis dan sintesis penelitian yang telah dilakukan atau sudah ada terkait dengan topik yang akan diteliti untuk menemukan hasil terkait dengan topik pembahasan penelitian yang akan dilakukan.

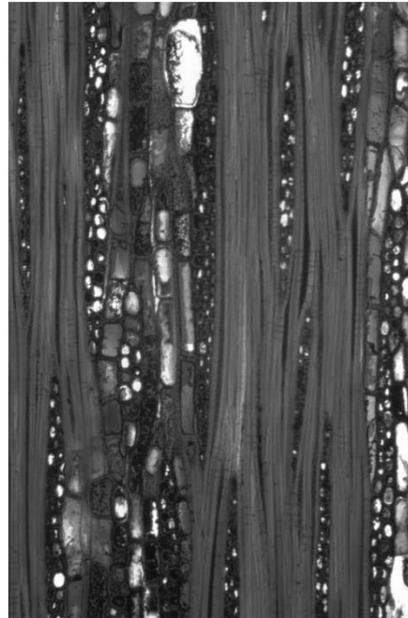
Pada penelitian kali ini, kayu ulin disayat dengan menggunakan metode *Tangential section* guna memperlihatkan tingkat kerapatan serat yang dimiliki oleh kayu ulin dan selanjutnya dimasukkan kedalam laboratorium dan diperbesar dengan menggunakan lensa mikroskop. *Tangential section* yaitu metode potongan tanaman dengan arah tegak lurus terhadap arah radial longitudinal dan tidak sampai bagian tengah pada organ tanaman. Bagian yang digunakan pada penelitian ini adalah batang pohon ulin.



Gambar 3. Macam-macam sayatan kayu
(Sumber: Upon et al., 2011)

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Ketahanan kayu ulin dalam menghadapi suhu yang lembab dan tahan terhadap pelapukan tak lepas dari struktur serat kayu yang dimilikinya.



Gambar 4. Serat kayu ulin
(Sumber: <http://insidewood.lib.ncsu.edu/>)

Berdasarkan hasil pengamatan batang kayu ulin melalui lensa mikroskop yang dilakukan oleh Jugo Ilic, CSIRO, Australia, dengan menggunakan jenis potongan tangensial, struktur serat yang terdapat pada kayu ulin dapat dikatakan sangat rapat dan bahkan hampir tidak memiliki rongga atau celah didalamnya. Rapatnya struktur serat yang terdapat pada kayu ulin dapat membatasi penetrasi air ataupun uap lembab ke dalam kayu sehingga organisme yang hidup pada lingkungan lembab dan dapat menyebabkan rusaknya kayu seperti jamur perusak kayu, enggan untuk menyerang kayu ulin (Desi Mustika Amaliyah et al. 2019). Dengan kata lain, mikroorganisme atau hama perusak kayu tidak ingin membuang waktunya hanya untuk mencoba menggerogoti struktur kayu ulin.

Selain terdapat serat yang rapat pada kayu ulin, zat ekstraktif yang terdapat pada kayu juga berpengaruh terhadap kekuatan alami kayu. Zat ekstraktif biasanya merupakan zat

alami pada kayu yang dapat larut dalam pelarut seperti eter, alkohol, bensin, dan air. Jumlah zat ekstraktif pada kayu rata-rata 3-8% dari berat kayu. Mengandung resin, minyak, lilin, lemak, tanin, gula, pati dan pewarna. Zat ekstraktif bukan merupakan bagian dari struktur dinding sel, tetapi terdapat di dalam rongga sel. Berdasarkan Buku Ajar Ilmu Kayu karya Andi Detti Yuniarti tahun 2020, zat ekstraktif yang terdapat pada kayu memiliki peran yang sangat penting karena:

1. Dapat mempengaruhi bau, rasa, warna, keawetan pada suatu jenis kayu
2. Dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis kayu atau membedakan kayu yang satu dengan kayu yang lain
3. Dapat menjadi bahan industri
4. Dapat mempersulit pekerjaan dan merusak perkakas pertukangan

Kayu ulin mengandung zat ekstraktif berupa eusiderin. Eusiderin merupakan senyawa turunan dari phenolic. Adanya eusiderin pada kayu ulin membuatnya tahan terhadap serangan organisme perusak kayu layaknya penggerek dan rayap, serta menjadikannya kedap air (Mohammad Muslich & Ginuk Sumarni, 2004), itulah sebabnya kayu ulin tergolong kayu kuat kelas I dan awet tingkat I di Indonesia.

Tabel 4. Klasifikasi ketahanan kayu berdasarkan standar NWPC

Kelas	Kondisi Kayu	Intensitas Serangan
I	Tidak ada serangan	0 < 1%
II	Serangan ringan	1/3 = 2% - 33%
III	Serangan sedang	2/3 = 34% - 66%
IV	Serangan berat	1 = >66%

Kayu ulin mempunyai dua eusiderin yakni eusiderin A dan eusiderin I. kedua eusiderin tersebut memiliki struktur isomer. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, menghasilkan data bahwa eusiderin A menunjukkan aktivitas anti hama pada tanaman yakni terhadap hama berjenis *Epilachna sparsa* (Muhaimin et al., 2019; Syamsurizal & Afrida, 2014). Penelitian lain melaporkan bahwa zat ekstraktif ini diduga memiliki aktivitas biologis yang berfungsi sebagai anti hama dengan konsentrasi 0,01% terhadap hama *Epilachna sparsa* dan diduga

berguna sebagai anti jamur (Muhaimin et al., 2019; Syamsurizal & Afrida, 2012; Abdegail et al., 2005)

Eusiderin I yang diisolasi dari batang kayu ulin diduga mempunyai fungsi yang sama yaitu sebagai antijamur yang diteliti terhadap *Fusarium oxysporum f.sp. likopersik* pada konsentrasi 3, 4, 5 dan 10 ppm digunakan sebagai fungisida alami dalam percobaan rumah kaca pada tanaman tomat (Harrizon, 2009). Hal ini juga didukung oleh penelitian (Chaerunisaa et al., 2020) tentang pembusukan kayu *Microsporium gypseum* yang memiliki konsentrasi Eusiderin I paling efektif yaitu 100 ppm).

Dengan kandungan zat ekstraktif serta kepadatan serat yang dimiliki oleh kayu ulin, maka kayu ulin dapat dikatakan tahan terhadap segala jenis serangan baik oleh jamur kayu, mikroorganisme perusak kayu maupun hama perusak kayu yang di pengaruhi oleh faktor tingkat kelembaban yang tinggi di Kalimantan.

KESIMPULAN

Berdasarkan poin yang terdapat pada pembahasan penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa kayu ulin tahan terhadap perubahan suhu, kelembaban tinggi dan tidak mengalami pelapukan dalam jangka waktu panjang. Oleh sebabnya kayu ulin cocok digunakan sebagai material fasad pada bangunan. Ketahanan kayu ulin tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Kandungan minyak dan getah alami pada kayu ulin berguna sebagai pelindung alami terhadap air dan serangan organisme yang dapat melapukkan kayu seperti jamur dan bakteri. Kandungan minyak ini membantu mengurangi penyerapan air oleh kayu dan mencegah pertumbuhan organisme yang dapat merusak kayu.
2. Kayu ulin memiliki serat yang sangat padat dan kuat sehingga kayu ulin lebih tahan dan kuat terhadap serangan mikroorganisme yang dapat merusak serat kayu. Kayu ulin memiliki tingkat kekerasan yang tinggi sehingga membuatnya tahan terhadap

tekanan dan keausan. Hal ini membuatnya lebih tahan lama dalam kondisi lingkungan yang lembap dan berisiko terhadap pelapukan. Densitas yang tinggi juga memberikan kekuatan dan daya tahan terhadap kondisi lingkungan yang lembap dan ekstrim.

3. Kayu ulin memiliki kandungan zat alami yakni zat ekstraktif berupa dua jenis eusiderin yang berfungsi sebagai pelindung terhadap serangan jamur dan hama perusak kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Idris, Marlaily., Alfian, Kamaldi., Andre, Novan. (2019). Kekuatan Tekan Sejajar dan Geser Kayu Ulin (Eusideroxylon Zwageri) di Kota Pekanbaru Berdasarkan SNI 7973:2013. *Jurnal Teknik*, 13, pp 95-103.
- Christy, Vio Lydia Ayu. (2020). ULIN SEBAGAI SUMBER INSPIRASI PENCIPTAAN MOTIF BATIK PADA KAIN PANJANG. *Jurnal Karya Seni*, 1-3.
- Effendi, Riskan. (2009). KAYU ULIN DI KALIMANTAN : POTENSI, MANFAAT, PERMASALAHAN DAN KEBIJAKAN YANG DIPERLUKAN UNTUK KELESTARIANNYA. 162-168.
- Gusmalawati, Dwi., Murkalina., Wahdina., Siti Khotimah. (2014). STRUKTUR ANATOMI BATANG ULIN (Eusideroxylon zwageri Teijsm. & Binnend) VARIETAS TANDO DAN TEMBAGA DI KALIMANTAN BARAT. *Saintifika*, 16(2), 49-56.
- Hendalastuti R, Henti., Iskandar Z, Siregar. (2007). KERAGAMAN GENETIK DAN UPAYA KONSERVASI ULIN (Eusideroxylon zwageri) DI INDONESIA. *ITTO Workshops Proceedings*, 76-82.
- Muslich, Mohammad., Ginuk, Sumarni. (2004). KETAHANAN 62 JENIS KAYU INDONESIA TERHADAP PENGGEREK KAYU DI LAUT. *Jurnal penelitian hasil hutan*, 22(3), 183-191.
- Amaliyah, Desi, Mustika., Ratri, Yuli, Lestari., Mohammad, Listianto, Raharjo., Saibatul, Hamdi., Budi, Tri, Cahyana., Nurmilatina. (2019). Efektivitas ekstrak kayu ulin (Eusideroxylon zwageri) sebagai pengawet alami kayu terhadap serangan rayap tanah (Coptotermes curvignathus Holmgren). *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 11(2), 85-96
- Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur. (2019). STATISTIK KALIMANTAN TAHUN 2019 Analisis Pembangunan Ekonomi Regional Kalimantan Melalui Penguatan Pusat Pertumbuhan Wilayah. *Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur*, 1-71.
- Yunianti, Andi, Yunianti., Syahidah., Agussalim., Suhasman. (2020). *BUKU AJAR ILMU KAYU*. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. <https://unanda.ac.id/perpustakaan/index.php?p=fstream&fid=36&bid=6663>
- Maharani, Rizki., Andrian, Fernandes., Aulia, Nur, Laksmi., Deby, Mipa, Salam. (2021). *Status Riset Ulin (Eusideroxylon zwageri tesism & binn) di Indonesia*. IPB PRESS. https://www.researchgate.net/publication/359014671_Status_Riset_Eusideroxylon_zwageri_Teijism_Binn_di_Indonesia