

CIRI MAKROSKOPIS, KEKERASAN DAN BERAT JENIS FOSIL KAYU ASAL DESA PURWAJAYA KUTAI KARTANEGARA

Robin Sulisty¹, Nani Husien¹, Erwin¹ dan Agus Sulisty Budi¹

¹Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
E-mail: robin_020896@yahoo.com, nhusien@fahatan.unmul.ac.id, Erwin@fahatan.unmul.ac.id,
Asulystiob@fahatan.unmulac.id

Artikel diterima : 21 Februari 2021. Revisi diterima : .12 Maret 2021.

ABSTRACT

Fossil wood is petrified wood due to wood or plant stems buried by sediment and did not undergo decay, and minerals replace the wood cells for a long time. One way to determine the characteristics of wood fossils is to observe or characterize it macroscopically. This study aims to determine the macroscopic characteristics, hardness value, and specific gravity of two wood fossils found in Purwajaya village, Kutai Kartanegara. Macroscopic observations of wood fossils include observing the color of wood fossils with a 10x magnification loupe and observing the macroscopic features using the NIKON SMZ 645 Stereoscope Microscope 30x magnification. Observations of each fossil sample's macroscopic characteristics were carried out in three wood sections, namely the transverse, the tangential, and the radial. To test the value of hardness, the researcher used a rock hardness test tool, namely "Diamond Selector II." Meanwhile, for specific gravity, the general calculation standard for specific gravity, namely the ratio of mass to volume, was used. The results showed that macroscopically the studied wood fossils had brick red, gray, yellow, brown, and black in the first sample (FKA), and the second sample (FKB) had white, gray, and light brown colors, which this color difference was probably due to the cells being mixed with other inorganic elements even though they were found in adjacent locations. Another observation of the macroscopic features of the two samples indicated that cells were still obviously visible as on normal wood, such as pores, rays, and axial intercellular canal. Based on the characteristics of AIC, it was found to have general features that were often found in several types of wood in the Dipterocarpaceae family. The results of measuring the hardness value, the two fossil samples have the same hardness value, namely 4 Mohs scale. For the meantime, the specific gravity of the FKA and FKB samples were 2.54 and 2.35, respectively.

Keywords: Dipeterocarpaceae,, Hardness, Macroscopic characteristic, Specific Gravity, Wood Fossils

ABSTRAK

Fosil Kayu merupakan kayu yang membatu akibat kayu atau batang tanaman terkubur oleh sedimen dan tidak mengalami pembusukan dan sel-sel dalam kayu tergantikan oleh mineral dalam kurun waktu yang lama. Salah satu cara untuk mengetahui ciri-ciri fosil kayu adalah pengamatan atau pencirian secara makroskopis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ciri-ciri makroskopis, nilai kekerasan (Hardness) dan berat jenis (specific gravity) pada dua fosil kayu yang ditemukan di Desa Purwajaya Kutai Kartanegara. Pengamatan makroskopis fosil kayu mencakup pengamatan warna fosil kayu dengan lup perbesaran 10x dan pengamatan ciri makroskopis menggunakan *Stereoscope Microscope NIKON SMZ 645* perbesaran 30x. Pengamatan ciri makroskopis masing-masing sampel fosil dilakukan pada tiga bidang kayu yaitu bidang transversal (transverse section), bidang tangensial (tangential section) dan bidang radial (radial section). Uji nilai kekerasan (hardness) menggunakan alat uji kekerasan batu yaitu "Diamond Selector II". Sedangkan berat jenis menggunakan standar perhitungan umum berat jenis yaitu perbandingan massa per volume. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara makroskopis fosil kayu yang diteliti memiliki variasi warna antara hitam, putih kekuningan, coklat abu-abu dan merah pada sampel pertama (FKA), dan sampel kedua (FKB) memiliki warna kombinasi putih, kuning, coklat muda dan hitam yang kemungkinan perbedaan warna ini disebabkan akibat sel-sel telah tercampur dengan elemen anorganik lain meskipun keduanya ditemukan pada lokasi yang berdekatan. Pengamatan ciri makroskopis lainnya pada kedua sampel adalah masih ditemukannya sel-sel seperti pada kayu normal yang jelas terlihat seperti sel pembuluh (pori), sel jari-jari dan saluran interselular aksial (SIA). Berdasarkan ciri-ciri SIA (AIC) yang ditemukan memiliki ciri-ciri umum yang sering ditemukan pada beberapa jenis kayu Famili *Dipterocarpaceae*. Hasil pengukuran nilai kekerasan (Hardness), kedua sampel fosil memiliki nilai kekerasan yang sama yaitu 4 skala Mohs. Sedangkan, Berat jenis (specific gravity) sampel FKA dan FKB masing-masing sebesar 2,54 dan 2,35.

Kata Kunci : Berat Jenis, Ciri makroskopis, Dipterocarpaceae, Fosil kayu, Kekerasan

PENDAHULUAN

Fossil kayu merupakan bukti kehidupan masa lalu (ancient) yang terkubur akibat proses alam (geologi) kemudian terawetkan dalam kondisi jenis batu dan lingkungan tertentu. Dalam hal ini bukti kehidupan tersebut berupa jejak tumbuh-tumbuhan yang pernah ada ribuan, bahkan jutaan tahun yang lalu di tempat dimana fossil ditemukan. Proses pembentukannya, seperti halnya pembentukan fossil lainnya merupakan proses geologi yang dikenal dengan istilah-istilah pemfosilan, pemineralan, pematuan dan pengarangkan (Andianto *et al.*, 2012). Penelitian fossil kayu di Indonesia dapat dinilai penting karena fossil kayu merupakan salah satu kekayaan peninggalan sejarah tumbuhan yang hidup di Indonesia. Pada sisi lain, terjadi perdagangan intensif fossil kayu pada tingkat domestik maupun ekspor. Sejak lebih dari 3 dekade yang lalu, fossil kayu telah digali dan sampai saat hanya dimanfaatkan sebagai komoditi yang diperjualbelikan baik dalam negeri maupun luar negeri (Mandang dan Kagemori, 2004).

Penelitian makroskopis fossil kayu ini penting untuk menggali sejarah sebaran jenis-jenis pohon yang tumbuh di masa lampau. Informasi jenis pohon pada masa lampau juga dapat digunakan untuk mengetahui perubahan ekologi atau kedekatan berbagai daerah (Mandang dan Martono, 1996). Fossil kayu telah ditemukan di banyak tempat di Indonesia yaitu di Jawa Barat (Ciampea, Jasinga, Leuwiliang, Banten, Sukabumi, dan Tasikmalaya), Jawa Tengah (Banjarnegara dan daerah perbatasan antara Sragen dan Karanganyar), Jawa Timur (Pacitan), Kalimantan, Jambi, dan Flores. Informasi terakhir, banyak fossil ditemukan di kawasan KHDTK Labanan, Berau, Kalimantan Timur oleh tim peneliti dari Balai Besar Penelitian Dipterokarpa

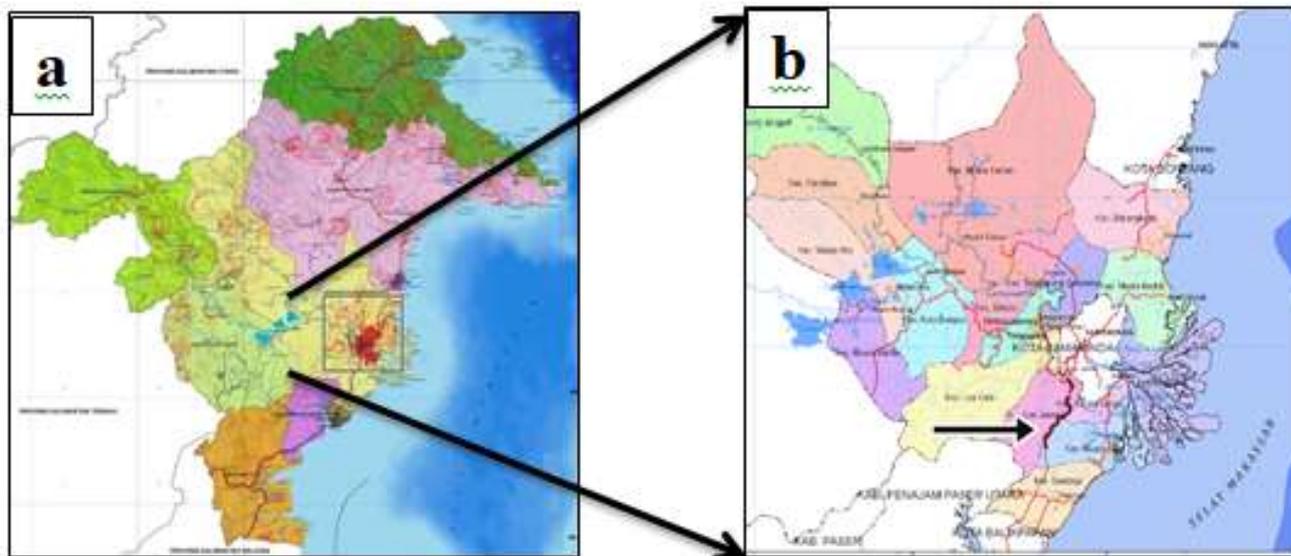
Samarinda namun belum banyak dilakukan penelitian tentang fossil kayu (Dewi, 2013).

Seperti yang dijelaskan bahwa beberapa fossil kayu ditemukan juga di Kalimantan khususnya di daerah Kutai Kartanegara dan Samarinda, seperti yang telah dilaporkan oleh Husien *et. al* (2016) dalam penelitian pendahuluan terhadap sifat makro beberapa fossil kayu yang ditemukan di daerah Loa Janan, Kutai Kartanegara. Selanjutnya, Sulaeman dkk (2014) menjelaskan bahwa Loa Janan, lokasi ditemukannya fossil kayu merupakan daerah dataran dan berbukit. Bentuk lereng pada lokasi berupa lereng cembung dan lurus tetapi lebih banyak lereng yang berbentuk lurus serta memiliki bentuk lembah yang tumpul. Daerah ini terdapat sedimentasi berupa sedimen pasir dan sedimen campuran. Daerah ini memiliki struktur tanah dengan karakteristik berwarna coklat terang dengan butiran yang halus, batu berpasir berwarna terang, batu lempung berwarna abu-abu dan batu bara yang berwarna coklat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ciri-ciri makroskopis, kekerasan dan berat jenis fossil kayu yang ditemukan di Desa Purwajaya Kutai Kartanegara. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui ciri-ciri makroskopis fossil kayu yang ditemukan, juga sebagai media pembelajaran serta acuan untuk penelitian berikutnya.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel di Desa Purwajaya, Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Pengamatan makroskopis dilakukan di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda Kalimantan Timur. Peta lokasi pengambilan sampel fossil kayu ditunjukkan pada **Gambar 1** di bawah ini:



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Fosil Kayu (a) Kalimantan Timur (b) Pengambilan Fosil Kayu di Desa Purwajaya, Kutai Kartanegara (Panah)

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 buah spesimen fosil kayu dari Desa Purwajaya, Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Fosil kayu pertama diberi label Fosil Kayu A (FKA) dan fosil kayu kedua diberi label Fosil Kayu B (FKB), air dan kertas amplas grit 150. Sedangkan alat yang digunakan antara lain : mesin pemotong batu, mesin penghalus batu, loupe, kamera digital, kantong plastik, keranjang basket, label, alat uji kekerasan, timbangan digital, gelas ukur dan mikroskops stereoscope.

Prosedur Penelitian

1. Survei lapangan dan pembuatan sampel

Deskripsi lokasi pengambilan fosil kayu, berdasarkan peta geografis dan geomorfologi Desa Purwajaya berada pada koordinat 117° 04' 19.4" - BT dan 0° 38' 03.35" LS. Anonim (2015) dan sampel yang diambil berada di wilayah pemukiman warga. Pembuatan sampel makro diawali dengan memotong fosil kayu menggunakan alat pemotong batu menjadi tiga bagian kecil sesuai bidang yang akan diamati, yaitu transversal, tangensial dan radial. Selanjutnya dilakukan penghalusan permukaan masing-masing bidang untuk memperjelas pengamatan penampang kayu. Pengamatan makroskopis tiga bidang penampang sampel menggunakan loupe perbesaran 10x, Penghalusan permukaan sampel diulang dengan menggunakan mesin penghalus batu dan kertas amplas grit halus

hingga struktur makroskopisnya dapat dilihat dengan jelas.

2. Prosedur pengamatan

2.1 Pengamatan ciri makroskopis fosil kayu

Pengamatan ciri makroskopis fosil kayu dilakukan pada potongan masing-masing sampel fosil kayu dengan menggunakan Mikroskop Stereoskopik NIKON SMZ 645 dengan perbesaran 30x pada tiga bidang penampang kayu yaitu bidang transversal, tangensial dan radial. Pengamatan makroskopis fosil kayu meliputi warna sampel, sel pembuluh (susunan, porositas, pengelompokan, jumlah per mm², dan diameter), sel jari-jari (jumlah jari-jari per mm, tinggi dan lebar sel) serta sel kayu lainnya yang dapat diamati.

2.2 Perhitungan nilai kekerasan fosil kayu

Perhitungan nilai kekerasan dilakukan dengan cara menempelkan ujung diamond selector II (ujung besi) ke sampel dan menekan besi yang berada sebelahnya dengan menggunakan ujung jari hingga alat tersebut mengeluarkan bunyi dan lampu menyala menunjukkan nilai/angka kekerasan. Cara ini dilakukan pada masing-masing sampel sebanyak 4x pada empat titik yang berbeda untuk mendapatkan nilai kekerasan yang lebih akurat, kemudian hasil nilai dari kekerasan setiap masing-masing sampel fosil kayu dicatat dan dihitung nilai rataannya. Alat dan cara menentukan nilai kekerasan dapat dilihat pad Gambar 2.



Gambar 2. Alat dan cara menentukan nilai kekerasan fossil kayu

2.3 Perhitungan berat jenis fossil kayu

Prosedur kerja dalam menghitung berat jenis fossil kayu dengan menggunakan standar perhitungan berat jenis umum, yaitu dengan menimbang sampel fossil kayu pada timbangan digital, lalu memasukkan fossil kayu ke dalam gelas ukur yang diisi dengan air dan menghitung selisih perpindahan air yang naik atau terbuang dari gelas ukur, air yang naik adalah volume, dengan rumus sebagai berikut:

$$BJ = w/v$$

Keterangan :

BJ = Berat Jenis g/ml

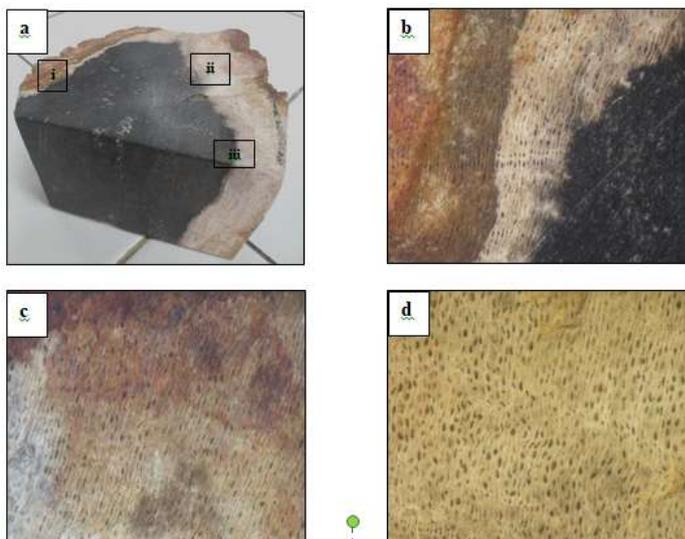
w = Berat (g)

v = Volume air yang dipindahkan (ml)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ciri Makroskopis Fossil Kayu FKA

Ciri makroskopis sampel fossil FKA yang diamati adalah warna serta sel-sel kayu yang dapat terlihat pada sampel fossil kayu. Pengamatan warna fossil kayu, selain secara kasat mata juga menggunakan lup perbesaran 10x sedangkan pengamatan sel kayu menggunakan Mikroskop Stereoskopik NIKON SMZ-645 perbesaran 30x. Hasil Pengamatan warna fossil kayu sampel FKA dapat dilihat seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Warna fossil kayu FKA pada tiga spot pengamatan, (a) fossil kayu FKA (b) Spot pengamatan kotak i (c) Spot pengamatan kotak ii (d) Spot pengamatan kotak iii

Warna sampel fossil kayu FKA, seperti terlihat pada Gambar 3, tampak bervariasi antara hitam, putih kekuningan, coklat abu-abu dan merah. Jika dilihat dari susunan warna coklat muda pada sampel fossil FKA dapat dikelompokkan dalam batuan sedimen, hal ini

disebabkan oleh mineral-mineral sedimen yang masuk ke dalam sel-sel kayu dan mengendap di tanah dan berlangsung sangat lama sehingga terjadi proses perubahan menjadi fossil (Kusmiyarti, 2015). Warna putih keabu-abuan, diperkirakan merupakan endapan mineral batuan

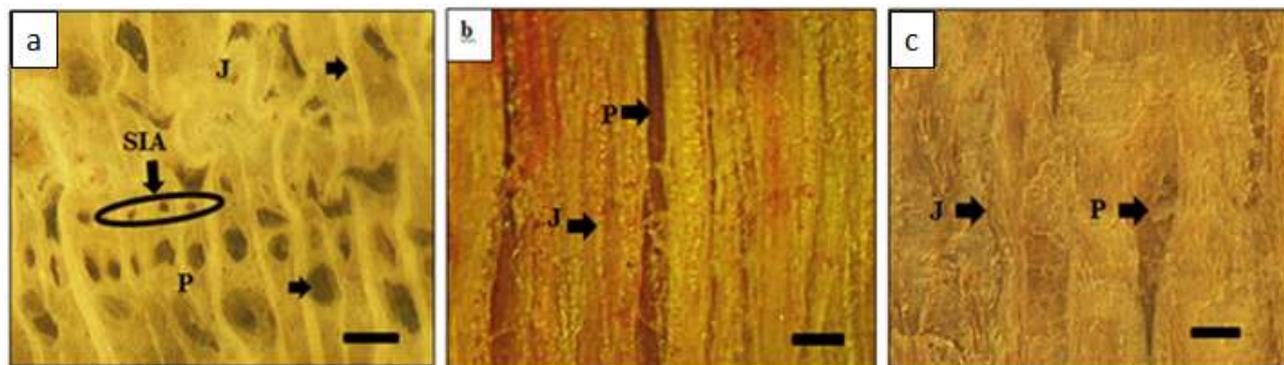
pasir, sedangkan warna merah muda hingga tua diperkirakan merupakan endapan tanah liat dan warna hitam diperkirakan merupakan endapan karbon. Pengamatan warna pada sampel fosil kayu FKA bila dibandingkan dengan kayu normal tentu sangat berbeda dikarenakan fosil kayu sudah tercampur dengan mineral penyusunnya sehingga

membuat perbedaan warna pada kayu normal (Sunarty *et al.*, 2017).

Selanjutnya pengamatan sel-sel lain pada fosil kayu dilakukan dengan pengamatan pada tiga bidang penampang kayu yaitu bidang transversal, tangensial dan radial (perbesaran 30x) dan hasil pengamatan fosil kayu sampel FKA disajikan dalam Tabel 1 dan Gambar 4.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Ciri Makroskopis Sampel Fosil Kayu FKA

Ciri Makroskopis Kayu	Hasil Pengamatan
Bentuk Pembuluh	Oval (lonjong)
Porositas Pembuluh	Tata baur
Pengelompokan pori/Pembuluh	Soliter
Jumlah pembuluh per mm ²	14
Rata-rata diameter pembuluh (µm)	118,8
Jumlah jari-jari per mm	5
Rata - rata lebar jari-jari (µm)	92,4
Rata - rata tinggi jari-jari (µm)	1201,2



Gambar 4. Pengamatan tiga bidang FKA (a) Transversal (b) Tangensial (c) Radial, memperlihatkan susunan SIA, Pembuluh (P) dan Jari-jari (J). Bar 500 µm

Bidang transversal (4a) memperlihatkan sebaran pori dan susunan SIA tipe Deret Tangensial Pendek (SIA DTP) yang posisinya berada diantara pembuluh dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan sel pembuluh, sedangkan bentuk pori terlihat tidak beraturan dengan ukuran yang tidak sama besarnya dan tampak gepeng. Hal ini kemungkinan pembuluh terisi oleh zat mineral selama proses fosilisasi dalam jangka waktu yang lama dan adanya tekanan, sehingga bentuk dari sel pembuluh menjadi tidak beraturan (bulat gepeng). Pada bidang yang sama tampak sel jari-jari yang sempit dan agak lebar mengarah tidak lurus ke arah radial dan terlihat melengkung, hal ini sejalan dengan penelitian makroskopis fosil kayu oleh Husien, *et. al* (2016) yang menyatakan bahwa arah jari-jari fosil kayu tidak lurus melainkan melengkung. Susunan SIA deret tangensial pendek seperti yang terlihat pada Gambar 4 (a) menurut Supartini, *et. al* (2013) merupakan family kayu dipterocaraceae yang memiliki ciri khas sel

SIA, diantaranya adalah genus *Shorea*. Sejalan hal itu, Andianto, *et.al* (2017) juga menemukan adanya SIA pada fosil kayu jenis *Shoreoxylon* sp. asal Lebak Banten.

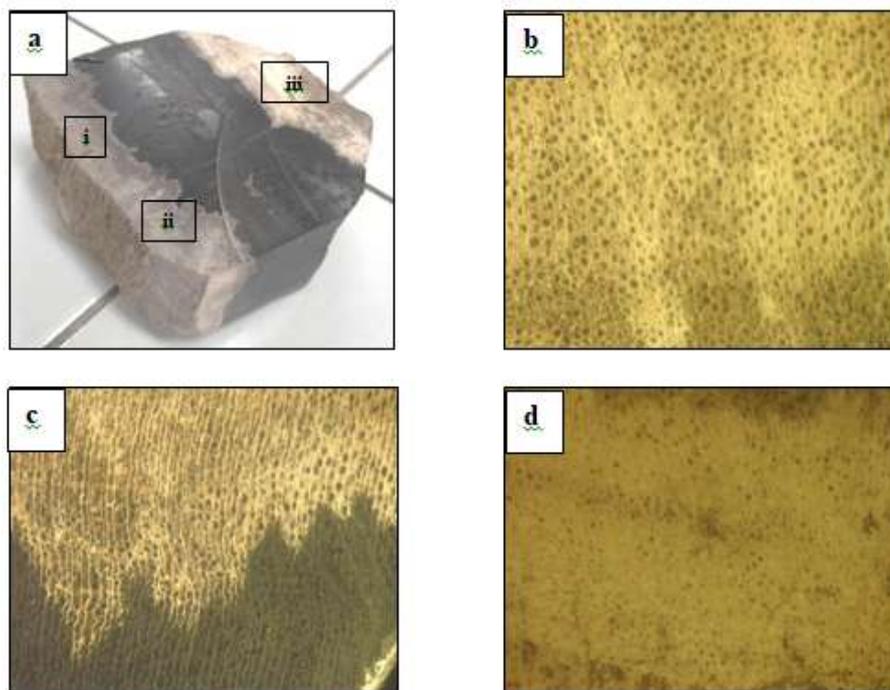
Gambar 4 (b) menunjukkan bidang tangensial fosil kayu FKA yang menunjukkan sel jari-jari yang masih dapat terlihat memanjang ke arah longitudinal meskipun kurang begitu jelas. Susunan sel jari-jari yang paling dominan terlihat adalah susunan uniseriate namun ada juga yang tersusun biseriata dan multiseriate. Sel pembuluh juga masih dapat terlihat secara jelas menyerupai pipa dan terlihat memiliki endapan yang berwarna kekuningan, hal yang serupa ditemukan pada penelitian fosil kayu oleh Husien, *et.al* (2016).

Pada Gambar 4c menunjukkan bidang radial fosil kayu FKA yang menunjukkan susunan sel jari-jari masih dapat terlihat meskipun tidak jelas dengan kotak-kotak memanjang ke arah tangensial dan berbentuk susunan yang menyerupai batu bata. Berdasarkan pengamatan

mikroskop, susunan sel jari-jari yang terdapat dalam bidang radial adalah heterogenous/heteroselular. Selain sel tersebut, sel pembuluh pada bidang radial ini masih dapat terlihat.

2. Ciri Makroskopis Fossil Kayu FKB

Pengamatan warna pada fossil kayu FKB dapat dilihat seperti pada **Gambar 5**.



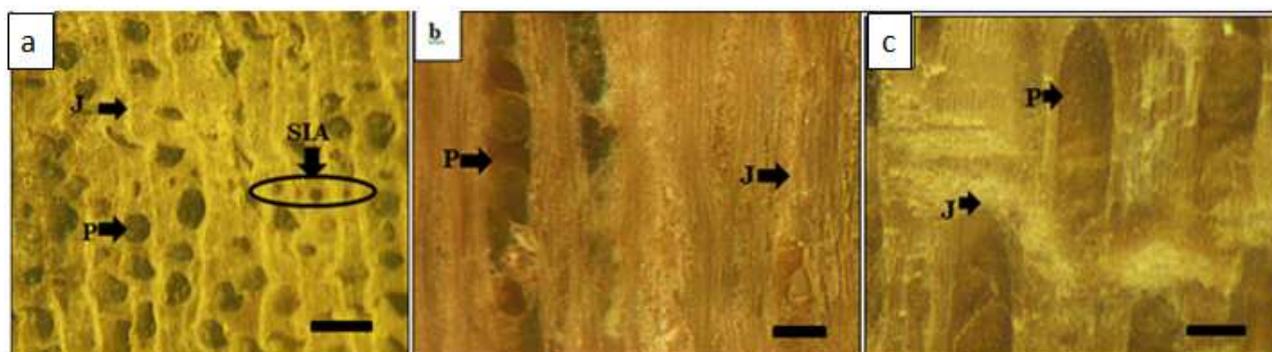
Gambar 5. Warna Fossil Kayu FKB pada Tiga Spot Pengamatan, (a) Fossil Kayu FKA (b) Spot Pengamatan Kotak i (c) Spot Pengamatan Kotak ii (d) Spot Pengamatan Kotak iii

Gambar 5 memperlihatkan susunan warna sampel fossil FKB yang terdiri dari kombinasi warna putih, kuning, coklat muda dan hitam. Menurut Kusmiyarti (2015) warna kuning dan coklat muda termasuk dalam batuan sedimen. Warna putih, kuning diperkirakan merupakan endapan pasir sedangkan warna hitam diperkirakan merupakan endapan karbon. Karbon merupakan senyawa kimia yang biasanya terdapat pada batu arang atau batubara (Amarullah, 2000). Sama halnya pada sampel fossil kayu FKA, maupun FKB, memiliki warna yang tidak dapat

dibandingkan dengan kayu solid saat ini dikarenakan adanya proses pengendapan yang berlangsung sangat lama bahkan jutaan tahun, yang menggantikan isi sel-sel dengan mineral tertentu sehingga membuat perubahan warna pada fossil kayu sesuai warna mineral penyusunnya (Sunarty *et.al.*, 2017). Berikutnya pengamatan sel-sel lainnya pada tiga bidang yang dilakukan dengan stereo microscope perbesaran 30x. Hasil pengamatan sel-sel fossil kayu sampel FKB disajikan dalam Tabel 2 dan Gambar 6

Tabel 2. Hasil Pengamatan Ciri Makroskopis Fossil Kayu Sampel FKB

Ciri Makroskopis Kayu	Hasil Pengamatan
Bentuk Pembuluh	Bulat
Porositas Pembuluh	Tersebar /Tata baur
Pengelompokan Pembuluh	Soliter
Jumlah pembuluh per mm ²	16
Rata-rata diameter pembuluh (µm)	198
Jumlah jari-jari per mm	4
Rata-rata lebar jari-jari (µm)	79,2
Rata-rata tinggi jari-jari (µm)	1719,3



Gambar 6. Pengamatan Tiga Bidang FKB (a) Transversal (b) Tangensial (c) Radial, memperlihatkan susunan SIA, Pembuluh (P) dan Jari-jari (J). Bar 500 µm

Gambar 6 (a) memperlihatkan bidang transversal fosil FKB, yang menunjukkan sebaran sel pembuluh yang tidak teratur (tersebar). Sel pembuluh berbentuk bulat dan sebagian lagi berbentuk bulat tidak beraturan berada di antara garis sel jari-jari. Adanya sel pembuluh menunjukkan bahwa fosil kayu yang diteliti merupakan fosil kayu dari jenis kayu daun lebar (hardwood) (Husien, *et.al.*, 2016). Pada Gambar 6 (a) seperti halnya sampel fosil FKA, pada sampel fosil FKB juga ditemukan Saluran Interselular Aksial (SIA) dengan tipe SIA Deret Tangensial Pendek (SIA DTP) (Wheeler *et.al.*, 1989).

Gambar 6 (b) menunjukkan bidang tangensial fosil kayu FKB. yang memperlihatkan sel pembuluh berupa potongan pipa memanjang. Sel jari-jari masih dapat terlihat meskipun kurang jelas yang juga membentuk memanjang arah longitudinal. Susunan sel jari-jari yang paling dominan terlihat yaitu biseriate namun ada juga yang berbentuk multiseriate. Di dalam sel pembuluh terdapat endapan mineral yang berwarna putih kekuningan yang kemungkinan merupakan endapan getah (gum).

Gambar 6 (c) memperlihatkan bidang radial yang menunjukkan sel jari-jari yang meskipun terlihat kurang jelas, namun masih dapat dikenali. Jari-jari pada bidang radial menunjukkan sel jari-jari yang berbentuk susunan batu bata sama seperti pada sampel fosil FKA Berdasarkan pengamatan mikroskop, susunan sel jari-jari yang terdapat dalam bidang radial adalah tipe heterogen/heteroselular yang tersusun atas sel baring (procumbent) dan sel kotak (square) (Wheeler *et.al.*, 1989).

Pengamatan Nilai Kekerasan Fosil Kayu

Kekerasan adalah ketahanan batuan mineral (fosil kayu) yang apabila permukaannya digores dengan benda tajam (Nandi, 2010). Perhitungan tingkat kekerasan dalam penelitian ini dilakukan secara manual dengan alat Diamond Selector II, yaitu alat uji kekerasan yang mempunyai skala Mohs 1-8. Perhitungan dilakukan pada permukaan pada empat titik yang berbeda (Husien *et.al.*, 2016). Nilai kekerasan sampel FKA dan FKB dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3. Nilai kekerasan fosil kayu Sampel FKA dan FKB

No Ulangan Ke	Titik Pengamatan	Nilai Kekerasan (Mohs)	
		FKA	FKB
1	Titik 1	4	4
2	Titik 2	4	4
3	Titik 3	4	4
4	Titik 4	4	4

Pada Tabel 3 di atas memperlihatkan nilai kekerasan fosil kayu Sampel FKA dan FKB pada empat titik pengamatan dan keduanya mempunyai nilai kekerasan yang sama yaitu skala 4 mohs. Nandi (2010) mengemukakan bahwa terdapat 10 macam tingkat kekerasan batuan mineral. Adapun tingkat kekerasan jenis batuan mineral dari 1-10 antara lain : Talk, Gypsum, Kalsit, Fluorit, Apatit, Ortoklas, Kuarsa, Topas, Korbordum dan yang

tertinggi adalah Intan. Dari perhitungan nilai kekerasan sampel fosil yang diteliti adalah sebesar 4 Mohs. Maka, dapat dikatakan bahwa sifat fisik mineral penyusun batuan yang terdapat dalam fosil kayu Sampel FKA adalah mineral Fluorite (CaF)₂. Jika dibandingkan dengan beberapa kekerasan pada batu akik atau batu mulia, beberapa kekerasan pada batu akik yang memiliki tingkat kekerasan 4 Mohs antara lain seperti batu

akik jenis Ammolite (Korite), Carletonite, Aragonite, Rhodochrosite, yang memiliki warna dan bentuk dengan variasi yang bermacam-macam (Anonim, 2015). Berdasarkan penelitian Hassan (2015) dan Sunarty (2017) kekerasan tertinggi fosil kayu dapat mencapai 7 skala Mohs, yang dapat digores oleh kekerasan di atasnya, sedangkan sampel dalam penelitian ini memiliki tingkat kekerasan yang lebih rendah yaitu 4 skala Mohs.

Tabel 4. Berat Jenis Fosil Kayu FKA dan FKB

Sampel	Berat (g)	Berat Jenis
FKA	790	2,54
FKB	330	2,35

Tabel 4 memperlihatkan bahwa fosil kayu FKA memiliki berat jenis 2,54 dan fosil kayu FKB memiliki berat jenis 2,35 sedikit lebih rendah dibandingkan FKA. Faktor-faktor yang mempengaruhi berat jenis pada kayu normal yaitu umur pohon, tempat tumbuh, posisi kayu dalam batang dan kecepatan tumbuh. Berat jenis pada kayu merupakan salah satu sifat fisik kayu (Apri, 2008), sedangkan pada fosil kayu faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai berat jenis fosil kayu yang diteliti adalah berat massa yang dimiliki oleh fosil dan jenis material pengisi di dalamnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Struktur makroskopis fosil kayu secara kasat mata masih dapat diamati secara jelas.
2. Warna pada sampel fosil kayu FKA bervariasi antara hitam, putih kekuningan, coklat abu-abu dan merah, sedangkan, sampel fosil kayu FKB kombinasi warna putih, kuning, coklat muda dan hitam.
3. Kedua sampel fosil kayu memiliki Saluran Interseluler Aksial (SIA) Tipe Deret Pendek (TDP) yang terlihat jelas pada bidang transversal, yang umumnya hanya dimiliki oleh family Dipterocarpaceae.
4. Nilai kekerasan pada kedua fosil kayu FKA maupun FKB sebesar 4 skala Mohs.
5. Berat jenis fosil kayu FKA sebesar 2,54 dan fosil kayu FKB sebesar 2,35.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pengamatan secara mikroskopis agar dapat

Perhitungan Berat Jenis Fosil Kayu

Berat jenis adalah perbandingan relatif antara massa jenis sebuah zat dengan massa jenis air murni atau dalam penelitian ini adalah perbandingan massa jenis fosil kayu terhadap massa jenis air (Husien *et.al.*, 2016). Hasil perhitungan berat jenis fosil kayu Sampel FKA dan FKB disajikan pada tabel di bawah ini:

ditentukan jenis fosil kayu yang ditemukan tersebut dan penelitian mengenai komponen penyusun mineral yang terdapat dalam fosil kayu serta identifikasi umur fosil kayu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Yadi dan Bapak Yusuf yang turut membantu penelitian ini di lapangan, serta teman-teman dan staf di Laboratorium Biologi dan Pengawetan Kayu, juga staf akademik dan Kepala Program Studi Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman yang telah membantu secara manajerial hingga selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi IP. 2017. Identifikasi Jenis Batu Mulia Berdasarkan Spektrum Warna Menggunakan Neural Network. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Amarullah D. 2000. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Nilai Kalor Batubara Daerah Horna Irian Jaya Barat. Kelompok Program Penelitian Energi Fosil, Pusat Sumber Daya Geologi.
- Andianto, Lelana NE, Ismanto A. 2012. Identifikasi Fosil Kayu dari Kali Cemoro Kabupaten Sragen, Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Biologi, Prospektif Biologi dalam Pengelolaan Sumber Hayati. Fakultas Biologi, UGM. Yogyakarta.
- Andianto, Agus I. 2017. Identifikasi Fosil Kayu asal Lebak dan Bogor. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis.
- Apri HI. 2008a. Struktur Anatomi Kayu Daun Lebar (Hardwoods) dan Kayu Daun Jarum (Softwoods). Departemen Kehutanan

- Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. USU e-Repository © 2008.
- Apri HI. 2008b. Sifat Fisis Kayu : Berat Jenis dan Kadar Air Pada Beberapa Jenis Kayu. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. USU e-Repository © 2008.
- Aqsha ES, Siagian ERR, Rahayu ID, Oviandari YG. 2017. Analasia Struktur Geologi Desa Bhuana Jaya Bagian Timur, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Nasional IV.
- Dewi LM. 2013. Penelitian Fosil Kayu, Status dan Prospeknya di Indonesia. Dokumen Indonesia. com. 2015. Mineral Fluorite. <https://dokumen.tips/documents/mineral-fluorite.html>. Diakses : 26-7-2019.
- Dumanauw J.F. 2001. Mengenal Kayu Pendidikan Industri Kayu Atas (PIKA). Penerbit Kanisius. Semarang
- Eraku S, Permana PA, Hulukati E. 2017. Potensi Sumber Daya Alam Fosil Kayu di Daerah Gorontalo. Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan 7(2) p: 172-177.
- Hassan KM. 2015. The Fossil Wood of East Cairo, Egypt: A Mineralogical View. Mineralogia 45(1) p: 47-57
- Husien N, Sulistyobudi A, Gandi. 2016. Preliminary Research: Feature of Cross Section, Hardness, and Specific Gravity Some Pertified Wood from Loa Janan, Kutai Kertanegara, East Kalimantan. Journal Modern Environmental Science and Engineering 10(1) p: 716-722.
- IAWA. 1989. Wood Identification : Macroscopic Characteristics for Wide Leaf Wood. Terjemahan oleh : Sulistyobudi A, Mandang Y.I, Damayanti R, dan Rulliaty S. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor.
- Kagemori N, Mandang IY, Kagemori TY, Hadiwisastra S. 2002. A Case Study on Silicified Fossil Wood in Java Island, Indonesia: A Preliminary Report.
- Kusmiyarti TB. 2015. Penuntun Praktikum Mata Kuliah Agrogeologi dan Lingkungan. Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar.
- Kutai Kertanegara.com. 2019. [http:// kabupaten.kutaikertanegara.com/kecamatan.phpk=Loa_Janan](http://kabupaten.kutaikertanegara.com/kecamatan.phpk=Loa_Janan). Di akses : 24-7-2019.
- Mandang YI, Martono D. 1996. Keanekaragaman Fosil Kayu di Bagian Barat Pulau Jawa. Jurnal Buletin Penelitian Hasil Hutan. 14 (5). Puslitbang Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan Bogor.
- Mandang IY, Kagemori N. 2004. A Fossil Wood of Dipterocarpaceae from Pliocene Deposit in the West Region of Java Island, Indonesia. Journal of Biodiversitas. 5(1). p: 28-35.
- Nandi. 2010. Hands out Geologi Lingkungan (GG405) Materi Batuan, Mineral dan Batu Bara.
- Oktariani H, Winantris L, Fauzielly. 2018. Fosil Kayu *Dryobalanoxylon* sp. Pada Formasi Genteng di Kabupaten Lebak Provinsi Banten dan Paleofitogeografinya di Indonesia. Bulletin of Geology. 2(1).
- Palmer D. 2012. Buku saku Fosil. Penerjemah: Yulin Lestari. Jakarta: Erlangga.
- Sucipto T. 2009. Struktur, Anatomi Dan Identifikasi Jenis Kayu. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sulaeman S, Dipatunggoro IR, Hirnawan F. 2014. Kestabilan Lereng Tambang Terbuka Batubara di Daerah Desa Purwajaya, Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Buletin Sumber Daya Geologi. 9(2) p: 89-104.
- Supriatna S, Rustandi E. 1995. Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung, Indonesia.
- Supartini, Dewi LM, Kholik A, Muslich M. 2013. Struktur Anatomi dan Kualitas Serat Kayu *Shorea hofeipolia* (Heim) Sym dari Kalimantan Timur. Ilmu dan Teknologi Kayu. 11(1)
- Supriadi A, Rachman O. 2002. Sifat Pemesinan Empat Jenis Kayu Kurang Dikenal dan Hubungannya Dengan Berat Jenis dan Ukuran Pori. Buletin Penelitian Hasil Hutan 20(1).
- Wheeler EA, Baas P, Gasson PE. 1989. Iawa List of Microscopic Features for Hardwood Identification. Leiden, The Netherlands.