

# PEMETAAN POTENSI FOSIL KAYU SEBAGAI SUMBER DAYA MINERAL BATU MULIA DI KABUPATEN GORONTALO

Aang Panji Permana, Sunarty Eraku, Evi Hulukati\*

Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo

## SARI

Daerah Gorontalo merupakan bagian dari lajur Vulkanik - Plutonik Sulawesi Utara yang didominasi batuan gunungapi dan batuan terobosan yang berumur Eosen hingga Kuartar (Sompotan, 2012). Posisi tektonik tersebut menjadikan daerah Gorontalo prospek sumber daya alam tambang baik mineral logam maupun non logam. Salah satunya potensi non logam adalah fosil kayu.

Tujuan penelitian ini memetakan penyebaran fosil kayu di Kabupaten Gorontalo untuk kemudian dapat dimanfaatkan sebagai batu mulia. Metode penelitian yang digunakan kualitatif dan kuantitatif dimana hasil survei lapangan kemudian dikompilasi hasil laboratorium. Analisa laboratorium yang dilakukan yakni analisa megaskopis dan mineralogi berupa *X-Ray Diffraction* (XRD) dan Petrografi.

Hasil penelitian penyebaran fosil kayu di Sungai Tohupo dan Sungai Molannihu. Fosil kayu ditemukan di endapan fluvial dan alluvial pada lapisan batupasir tufaan dengan dua jenis yakni *insitu* dan *transported*. Hasil analisa laboratorium baik megaskopis maupun mineralogi menunjukkan bahwa mineral penyusun fosil kayu adalah Quartz ( $\text{SiO}_2$ ) dengan kualitas bagus sebagai batu mulia karena estetikanya, *translucent* dan kekerasan 7 Skala Mohs.

**Kata Kunci : Kabupaten Gorontalo, Fosil Kayu, Batu Mulia**

## ABSTRACT

*Gorontalo area is part of the arc volcano - Plutonic North Sulawesi predominantly volcanic rocks and intrusif rock Eocene to Quaternary (Sompotan, 2012). The tectonic position makes the Gorontalo area of natural resource mining prospects both metallic and non metallic minerals. One of them is a non-metal potential of petrified wood.*

*The research objective is to map the spread of petrified wood in the district of Gorontalo to then be used as a precious stone. The method used qualitative and quantitative results of the field survey which is then compiled the results of the laboratory. The laboratory analysis conducted megaskopis and mineralogical analysis in the form of X-Ray Diffraction (XRD) and petrographic.*

*Dissemination of research results, the petrified wood in Tohupo River and Molannihu River. Petrified wood found in fluvial and alluvial sediment in*

*tuffaceous sandstone layer with two types of in situ and transported. Results of laboratory analysis both megascopis and mineralogy indicates that the mineral constituent of petrified wood are Quartz (SiO<sub>2</sub>) with good quality as a gemstone because of its aesthetic, translucent and hardness 7 Mohs Scale.*

**Keywords : Gorontalo District, Petrified Wood, Gemstone**

## **1. PENDAHULUAN**

Daerah Gorontalo merupakan bagian dari lajur Vulkano-Plutonik Sulawesi Utara yang didominasi batuan gunungapi dan batuan terobosan yang berumur Eosen hingga Kuartar (Sompotan, 2012). Posisi tektonik tersebut menjadikan daerah Gorontalo prospek sumber daya alam tambang baik mineral logam maupun non logam (bahan galian). Prospek tersebut akan dirasakan jika kegiatan eksplorasi geologi yang dilakukan benar-benar terencana dan terukur dengan baik. Sumber daya tambang yang ada di daerah Gorontalo meliputi emas, tembaga, batugamping, granit, feldspar, andesit dan fosil kayu (*petrified wood*). Untuk pemanfaatan fosil kayu sampai saat ini masih belum maksimal, karena kurangnya atau belum adanya informasi analisa geologi terhadap potensi fosil kayu yang ada di Gorontalo.

Penelitian akan dilakukan di daerah Bongomeme dan Tabongo Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo (lihat Gambar 1) yang berdasarkan hasil identifikasi awal mempunyai potensi sumber daya fosil kayu. Hasil identifikasi awal tersebut harus ditingkatkan dalam riset yang lebih detail. Untuk itu survei lapangan akan dilakukan secara maksimal mulai dari geomorfologi, litologi, stratigrafi dan struktur geologi. Data hasil survei lapangan yang diperoleh nantinya masih butuh lagi dilakukan analisa sampel fosil kayu di laboratorium. Berdasarkan pemaparan di atas daerah Bongomeme dan Batudaa menarik untuk diteliti untuk dianalisa geologi terhadap potensi fosil kayu sebagai sumber daya mineral batu mulia (*gemstone*).

Dilatarbelakangi pernyataan tersebut diatas, maka permasalahan yang diangkat bagaimana penyebaran fosil kayu di daerah penelitian dan karakteristik fosil kayu sebagai batu mulia. Guna memecahkan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kondisi geomorfologi lokasi penelitian.
2. Mengkaji litologi, stratigrafi dan struktur geologi di daerah penelitian.
3. Menentukan sifat fisik, dan karakteristik fosil kayu yang ada di daerah penelitian.
4. Merumuskan kelayakan fosil kayu daerah penelitian sebagai batu mulia unggulan di Gorontalo.

## **2. METODOLOGI**

Pendekatan penelitian secara garis besar akan menghasilkan pola penyebaran fosil kayu di daerah Kabupaten Gorontalo. Untuk mencapai tujuan tersebut ditindak lanjuti dengan melakukan penelitian lapangan, pekerjaan laboratorium, pengolahan dan analisis data serta pelaporan dan publikasi. Seluruh kegiatan di atas merupakan satu rangkaian yang tak dapat dipisahkan (lihat Gambar 2).

Metode yang digunakan kualitatif dan kuantitatif. Terutama aplikasi analisa geologi, struktur geologi dan stratigrafi merupakan kunci dalam mengetahui segala proses yang terjadi pada batuan mulai dari batuan terbentuk hingga menempati posisi seperti sekarang. Inti dari penelitian ini adalah keterampilan dalam mengamati geologi di lapangan dan ketelitian dalam mengamati batuan dan fosil di bawah mikroskop. Setelah kedua hal tersebut dapat dicapai secara maksimal pembuktian berikutnya adalah dengan metode XRD (*X-Ray Diffraction*) dan petrografi untuk mengetahui jenis mineral pengisi fosil kayu.

## **3. GEOLOGI**

Geomorfologi lokasi penelitian berada di bagian selatan lengan utara Sulawesi tepatnya dari sisi selatan danau Limboto terdiri dari satuan morfologi pegunungan dan dataran. Satuan morfologi pegunungan patahan, satuan dataran fluvial dan satuan dataran alluvial. Untuk lokasi penyebaran fosil kayu terdapat pada satuan dataran alluvial dan satuan dataran fluvial di sepanjang sungai utama. Stadia sungai utama dewasa dicirikan bentuk lembah yang sudah U, endapan

*point bar*, *channel bar* dan sudah bermeander. Arah aliran sungai dari hulu ke hilir bermeander (lihat Gambar 3).

Geologi daerah penelitian terdiri dari batulempung, tuf, batupasir tufaan dan konglomerat. Perselingan batuan terdapat pada dinding sungai yang memiliki ketebalan sekitar 10 meter dengan dimensi panjang singkapan lebih dari 100 meter. Selain itu terdapat singkapan endapan fluvial dan endapan alluvial. Berdasarkan analisa stratigrafi maka batulempung diendapkan lebih awal berumur lebih tua kemudian di atasnya diendapkan selaras batupasir tufaan mengandung fosil kayu kemudian di atasnya terendapkan konglomerat. Deskripsi ketiga mineral tersebut bisa dilihat pada Tabel 1.

Penyebaran fosil kayu di daerah penelitian secara genesa ada yang *insitu* (terbentuk pada tempatnya fosil kayu diendapkan) dan *transported* (fosil kayu yang terbentuk sudah mengalami transport atau perubahan tempat akibat terangkut oleh air sungai). Penyebaran singkapan fosil kayu jenis *insitu* terdapat di dua kecamatan yakni Bongomeme dan Tabongo. Untuk Kecamatan Bongomeme penyebaran di Desa Tohupo dan Desa Upomela sedangkan penyebaran di Kecamatan Tabongo ada di Desa Limehe. Singkapan fosil kayu jenis *insitu* terdapat di dua aliran sungai yakni Sungai Tohupo dan Sungai Molannihu serta di perkebunan kelapa.

Singkapan fosil kayu jenis *insitu* yang sangat signifikan terdapat pada tebing Sungai Tohupo. Dimensi tinggi tebing sekitar 10 meter dengan panjang mencapai 100 meter pada koordinat geografis 00°33'39,5" Lintang Utara dan 122°50'34,5" Bujur Timur (lihat Gambar 4). Untuk singkapan fosil kayu jenis *insitu* di Sungai Molannihu juga terdapat di tebing sungai pada koordinat geografis 00°34'26" Lintang Utara dan 122°47'51" Bujur Timur. Selain itu, fosil kayu jenis *insitu* ada yang tersingkap pada endapan alluvial yang sudah dimanfaatkan menjadi perkebunan kelapa pada posisi koordinat geografis 00° 33' 36,2" Lintang Utara dan 122° 51' 26,1" Bujur Timur.

Penyebaran fosil kayu jenis *transported* terdapat di lembah aliran Sungai Tohupo dan Sungai Desa Limehe. Posisi penyebaran fosil kayu di Sungai Tohupo pada koordinat geografis 00°33'46,6" LU dan 122°50'47,3" BT sepanjang 1 km

(lihat Gambar 5). Sedangkan di Sungai Desa Limehe penyebarannya sepanjang 20 meter pada koordinat 00°33'40,6" LU dan 122°50'37,9" BT.

Perbedaan antara fosil kayu yang *insitu* dan *transported* yang paling mudah dikenali yakni melihat dimensi ukuran fosil kayunya. Ukuran fosil kayu yang *insitu* lebih besar dari fosil kayu jenis *transported*. Untuk fosil kayu jenis *insitu* bisa mencapai panjang 25 meter atau satu ukuran batang pohon besar yang masih utuh sedangkan fosil kayu jenis *transported* dimensinya hanya 1 meteran.

#### 4. ANALISIS DAN HASIL

Analisa yang dilakukan pertama kali di laboratorium adalah analisa megaskopis. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisik mineral yang akan diuji mulai dari warna mineral, cerat mineral, sifat mineral terhadap sinar, kekerasan (*hardness*), belahan, sifat kemagnetan dan daya hantar listrik. Tujuan mengetahui sifat fisik mineral tidak lain mengenal jenis mineral penyusun fosil kayu dan kualitas jenis kayunya. Alat yang digunakan dalam analisa megaskopis terdiri dari alat tes *hardness* (uji kekerasan dengan skala Mohs), lampu senter, magnet dan kertas amplas. Hasil analisa megaskopis mineral penyusun fosil kayu dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisa megaskopis terhadap sifat fisik mineral penyusun fosil kayu maka dapat disimpulkan adalah mineral *Quartz* (Kuarsa) dengan rumus kimia  $\text{SiO}_2$ .

Selain analisa megaskopis, juga dilakukan analisa mineralogi secara detail. Tujuannya agar hasil penelitian pemetaan fosil kayu yang dihasilkan sangat lengkap dan akurat sehingga akan menjadi sumber referensi yang baik. Untuk itu dilakukan analisa *X-Ray Diffraction* (XRD) dan analisa petrografi. Untuk hasil analisa XRD di Laboratorium Jurusan Fisika, sampel fosil kayu dianalisa harus dihaluskan sesuai specimen ukuran yang diinginkan kemudian dimasukkan ke cawan hingga akhir diberikan sinar X. Hasil analisa XRD membuktikan bahwa mineral penyusun fosil kayu adalah 100% Quartz (Kuarsa) rumus kimia  $\text{SiO}_2$  (lihat Gambar 6). Sedangkan hasil analisa petrografi dari sayatan tipis (*thin section*) fosil kayu kemudian dilihat dibawah mikroskop polarisasi sama bahwa mineral penyusun fosil kayu sama yakni Quartz (Kuarsa)  $\text{SiO}_2$  (lihat Tabel 3).

Mengacu hasil analisa megaskopis dan mineralogi yang dilakukan pada sampel fosil kayu menunjukkan bahwa fosil kayu Gorontalo memiliki kualitas yang bagus sebagai batu mulia (*gemstones*). Karena memiliki estetika yang indah dari warna dan corak dari serat kayunya terlebih lagi tembus cahaya (*translucent*) dan memiliki kekerasan (*hardness*) mencapai 7 Skala Mohs. Untuk itu fosil kayu Gorontalo diharapkan jangan dijual dalam bahan mentah namun dalam berbagai desain bentuk mulai dari perhiasan (batu akik), plakat maupun bonsai.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Penelitian Pemetaan Fosil Kayu sebagai Potensi Sumber Daya Mineral Batu Mulia di Kabupaten Gorontalo telah selesai dilaksanakan, ada beberapa hal penting dalam penelitian yang perlu disampaikan, antara lain :

1. Lokasi penyebaran fosil kayu terdapat pada satuan dataran alluvial dan satuan dataran fluvial di sepanjang sungai utama.
2. Analisa stratigrafi penelitian batulempung diendapkan lebih awal berumur lebih tua kemudian di atasnya diendapkan selaras batupasir tufaan mengandung fosil kayu kemudian di atasnya terendapkan konglomerat.
3. Penyebaran fosil kayu di daerah penelitian secara genesa ada yang *insitu* dan *transported*. Penyebaran singkapan fosil kayu jenis *insitu* terdapat di dua kecamatan yakni Bongomeme dan Tabongo. Untuk Kecamatan Bongomeme penyebaran di Desa Tohupo dan Desa Upomela. Sedangkan penyebaran fosil kayu *transported* di lembah aliran Sungai Tohupo.
4. Hasil analisa megaskopis dan mineralogi menunjukkan bahwa mineral penyusun fosil kayu adalah Quartz (Kuarsa) rumus kimia  $\text{SiO}_2$ .
5. Kualitas fosil kayu dinilai bagus sebagai batu mulia (*gemstones*). Karena memiliki estetika yang indah dari warna dan corak dari serat kayunya terlebih lagi tembus cahaya (*translucent*) dan memiliki kekerasan (*hardness*) mencapai 7 Skala Mohs. Untuk itu fosil kayu Gorontalo diharapkan jangan dijual dalam bahan mentah namun dalam berbagai desain bentuk mulai dari perhiasan (batu akik), plakat maupun bonsai.

## 5.2.Saran

Penelitian pemetaan fosil kayu ini diharapkan tidak berhenti sampai mengetahui penyebaran dan kualitasnya saja namun diharapkan bisa terus berlanjut. Untuk itu tim peneliti mengharapkan beberapa saran penting yang sifatnya konstruktif, sebagai berikut :

1. Penelitian lanjutan fosil kayu harus terus berjalan terutama dalam hal penentuan umur fosil kayu untuk mengetahui sejarah geologi pembentukan fosil kayu tersebut.
2. Peran pemerintah daerah baik Pemkab Gorontalo maupun Pemprov Gorontalo dalam menjaga kelestarian lokasi penyebaran fosil kayu yang sudah dipetakan untuk bisa dijadikan tempat wisata *Geopark*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andianto, NE Lelana, A Ismanto. 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.
- Bachri, S., Sukido, dan Ratman, N., 1994. *Peta Geologi Lembar Tilamuta, Sulawesi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Badudu, J.S. dan S.M. Zein. 2001. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Dewi, LM. YI Mandang, S Rulliaty, Suprihatna. 2012. *A New Record of Shoreoxylon (Dipterocarpaceae) Fossil Wood From Flores Island, Indonesia*. Makalah akan dipresentasikan dalam 8th Pacific Regional Wood Anatomy Conference, Nanjing.
- Dewi, LM, 2013. *Penelitian Fosil Kayu : Status dan Prospeknya di Indonesia*, Disajikan pada Diskusi Litbang Anatomi Kayu Indonesia di IPB International Convention Center, 3 Juni 2013.

- Hall, R. and Wilson, M.E.J, 2000. Neogene sutures in eastern Indonesia. *Journal of Asian Earth Sciences*, 18, 781-808.
- Lestari, NS. 2013. *Personal Communication*. Macdonald, G.A., 1972. *Volcanoes*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 510h.
- Simandjuntak, T, O., 2004. *Tektonika*. Publikasi Khusus, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 31.
- Sompotan, A.F. 2012. *Struktur Geologi Sulawesi*. Perpustakaan Sains Kebumihan, Bandung.
- Suprabto, S. J., 2006. *Geokimia regional Sulawesi bagian utara percontoh endapan sungai aktif -80 mesh*. *jurnal geologi indonesia*, Vol. 1, No.2
- Van Leeuwen, T.M., 2011, 25 Years of Mineral Exploration and Discovery in Indonesia, *Journal of Geochemical Exploration*, 50: 13-90.

**LAMPIRAN-LAMPIRAN :**

**Tabel 1. Deskripsi Petrologi Singkapan di Sungai Tohupo**

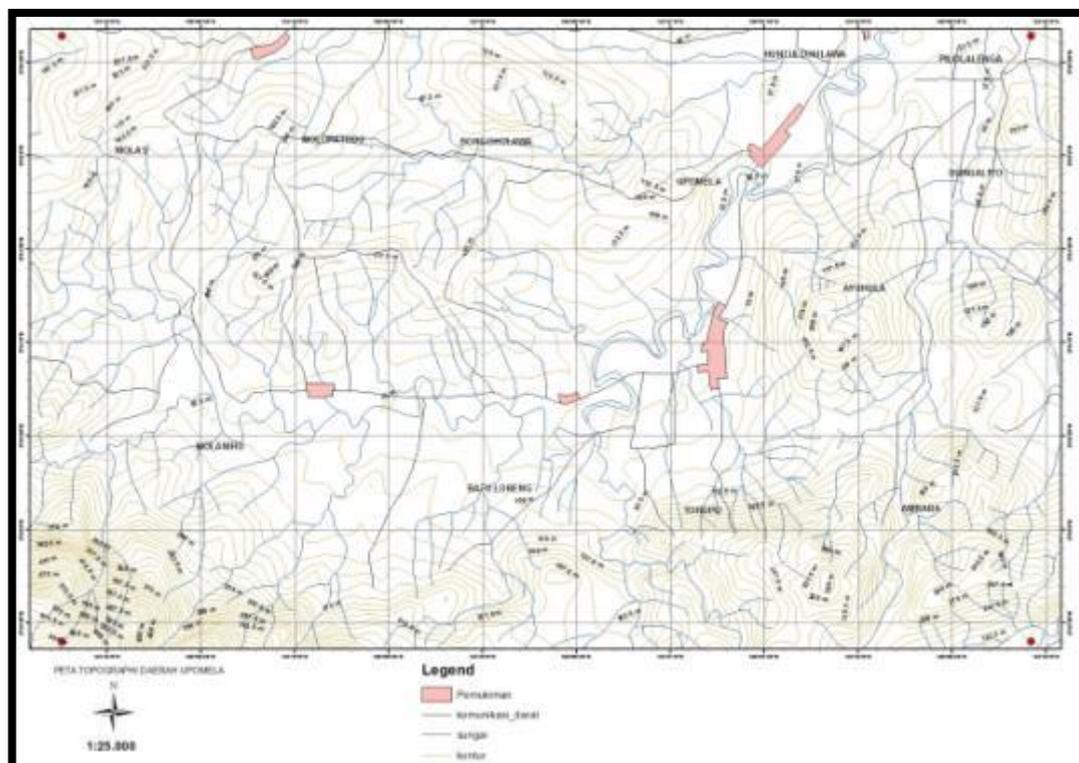
Komponen Penyusun	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Warna	Abu-abu kecokletan	Coklat muda sampai abu-abu	Coklat tua
Tekstur	< 1/256 mm	1/16 – 1/256 mm	>2mm
Struktur	Masif	Masif	Masif
Komposisi Mineral	Mirneral-mineral berukuran lempung	Kuarsa, plagioklas, gelas vulkanik	Fragmen : Andesit, Basalt Matrik : Pasir Semen : Lempung
Nama Batuan	Batulempung (Wenworth, 1922)	Batupasir Tufaan (Wenworth, 1922)	Konglomerat (Wenworth, 1922)

**Tabel 2. Hasil Analisa Megaskopis Mineral Penyusun Fosil Kayu**

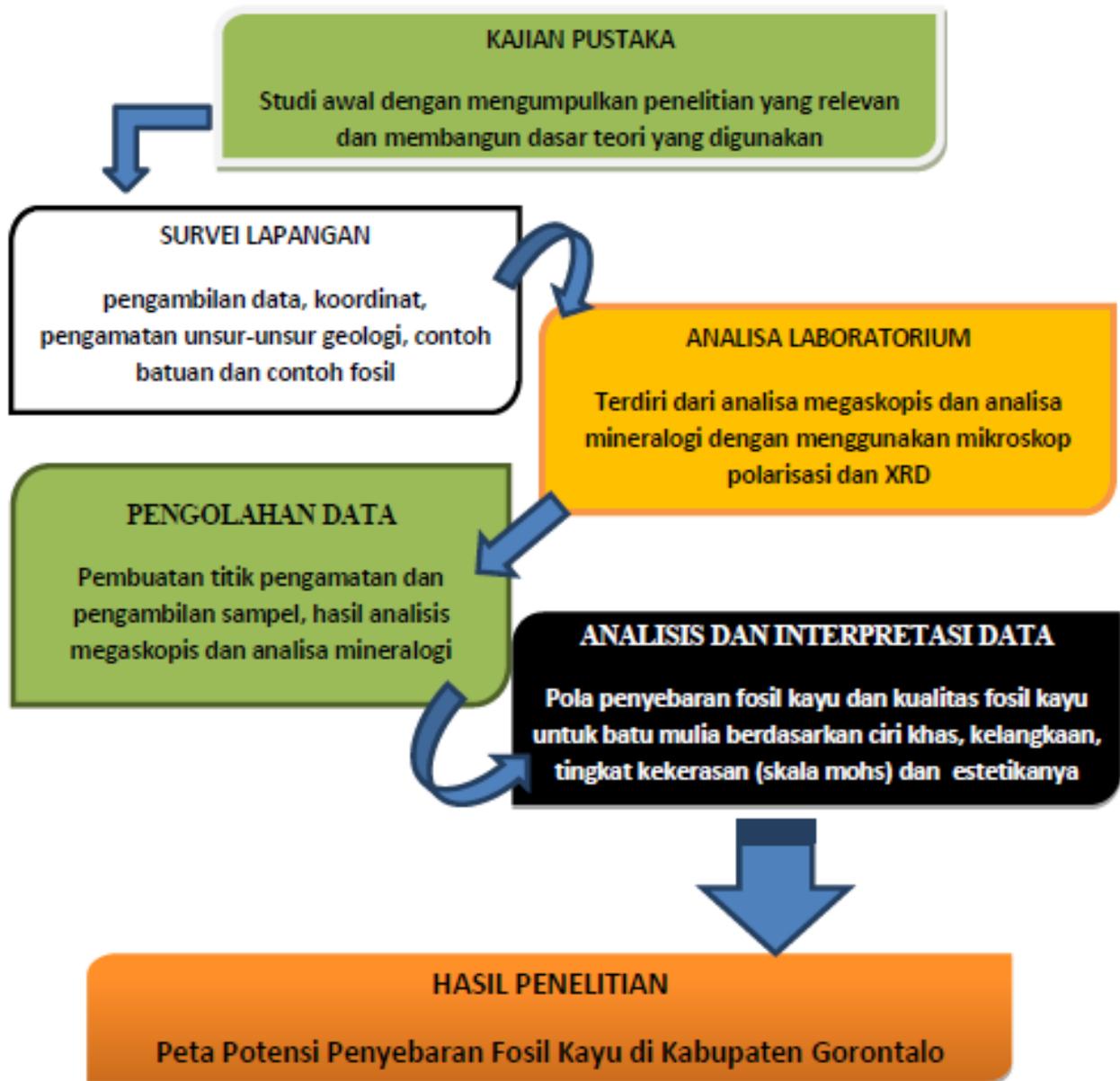
No	Komponen Deskripsi	Hasil Analisa
1	Warna	Putih hingga Coklat Muda (Warna Kayu)
2	Cerat	Putih
3	Sifat Mineral terhadap Sinar	<i>Translucent</i> , Kilap Non Logam
4	Kekerasan ( <i>Hardness</i> )	7 Skala Mohs
5	Belahan	Tidak ada (yang Nampak serat kayu)
6	Sifat Kemagnetan	Diamagnetik (tidak menarik logam)
7	Daya Hantar Listrik	Tidak menghantar listrik

**Tabel 3 Hasil Analisa Petrografi Fosil Kayu**

<b>Warna</b>	: tidak berwarna
<b>Bentuk</b>	: kristal prismatic, anhedral
<b>Relief</b>	: sangat rendah
<b>Pleokroisme</b>	: -
<b>Indeks Bias</b>	: $n_{\min} > n_{cb}$
<b>Belahan</b>	: tidak ada
<b>Birefringence</b>	: agak lemah, putih orde I
<b>Kembaran</b>	: -
<b>Pemadaman</b>	: parallel dan simetris
<b>Orientasi Optik</b>	: length-slow
<b>Sumbu Optik</b>	: I (uniaxial)
<b>Tanda Optik</b>	: (+)
<b>Keterangan</b>	: Kuarsa adalah mineral ubiquitous, terdapat dalam berbagai tipe batuan sebagai mineral utama, asesoris atau sekunder dan mineral detrital yang umumnya sebagai $\alpha$ -quartz terbentuk pada $< 573^{\circ}\text{C}$ , $\beta$ -quartz terbentuk pada $>573^{\circ}\text{C}$ .



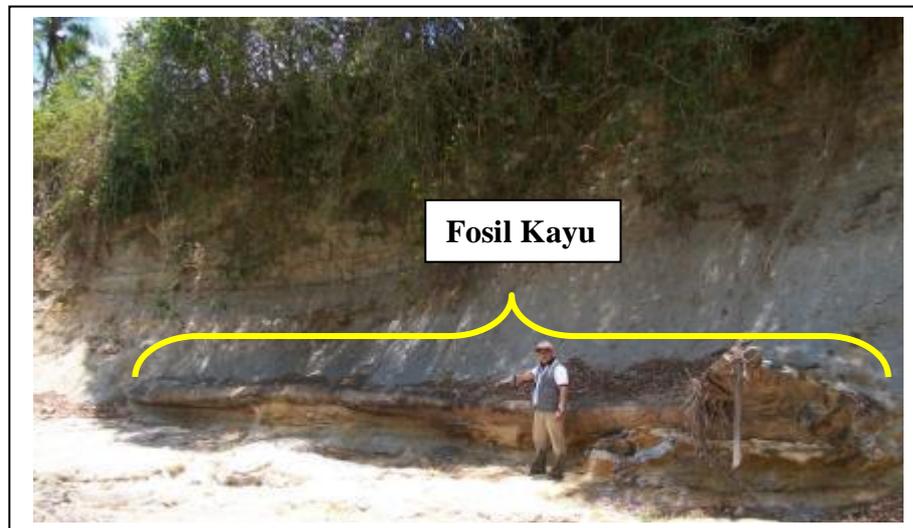
**Gambar 1. Peta lokasi penelitian (RBI Lembar Limboto, 1991)**



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian



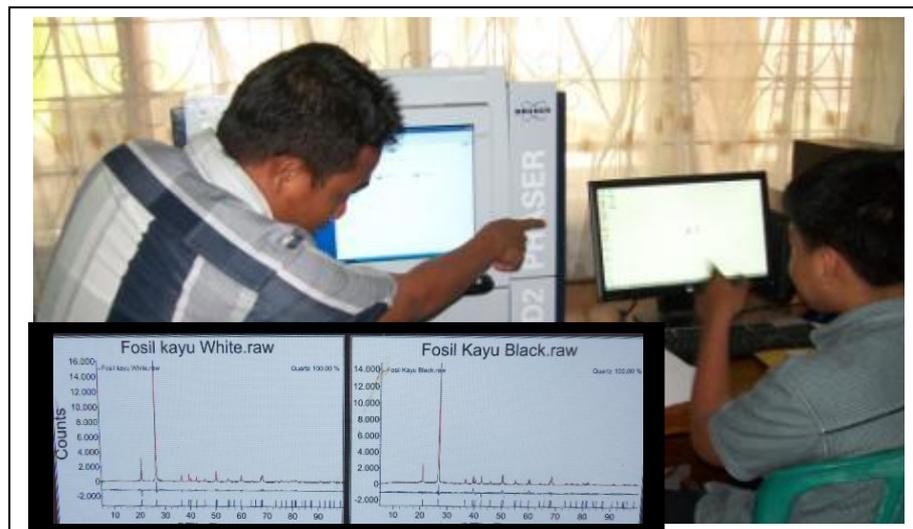
**Gambar 3.** Satuan morfologi dataran fluvial, stadia sungai dewasa dengan bentuk lembah U, endapan *point bar*, *channel bar* dan bermeander



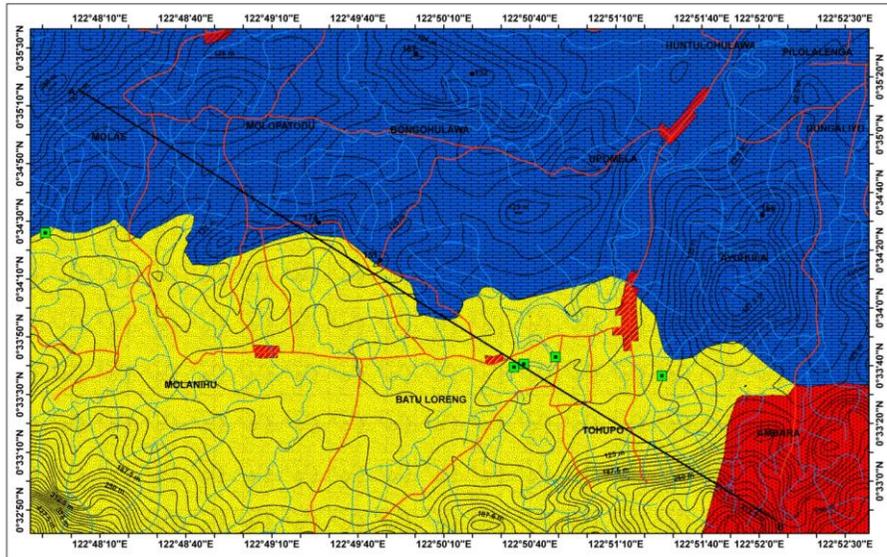
**Gambar 4.** Batang kayu yang panjangnya mencapai 25 meter sudah terawetkan (tersilifikasi) menjadi fosil kayu jenis *insitu* di tebing Sungai Tohupo



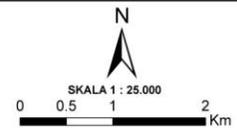
**Gambar 5. Fosil kayu jenis *transported* di lembah aliran Sungai Tohupo**



**Gambar 6. Analisa X-Ray Diffraction (XRD) di Laboratorium Fisika, (inzert : Grafik Dikfragtogram menunjukkan mineral penyusun fosil kayu 100% Quartz (Kuarsa))**



**PETA PENYEBARAN FOSIL KAYU  
DI KABUPATEN GORONTALO**



**LEGENDA**

- Titik ketinggian
- Kontur ketinggian
- ▨ Pemukiman
- Diorit
- Satuan Batupasir tuffaan
- Satuan Batugamping terumbu
- Sungai
- Jalan
- Lokasi Fossil

**INDEKS PETA**



SUMBER : Survei lapangan 2015

Dibuat oleh :

Dr. Sunarty Suly Eraku, M.Pd  
Aang Panji Permana, ST,MT  
Prof. Dr. Evi Hulukati, M.Pd



PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI KEBUMIHAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN IPA  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO  
2015

