



---

## KARAKTERISTIK DAN GEOKIMIA ORGANIK FORMASI LAHAT SEBAGAI WARISAN GEOLOGI DAN POTENSI HIDROKARBON DI KAWASAN TAMAN NASIONAL BUKIT DUA BELAS, SAROLANGUN, JAMBI

*M. Rus Dody Alfayed<sup>1\*</sup>, M. Syaifudin<sup>2</sup>, Jatmika Setiawan<sup>3</sup>*

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Geologi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

Jl. Ring Road Utara No.104, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

\*Korespondensi e-mail: [rusdodyalfayed12@gmail.com](mailto:rusdodyalfayed12@gmail.com)

### ABSTRACT

*The research area is located in the Jambi Sub-Basin which is one part of the South Sumatra Basin. Administratively, the research area is in Sarolangun Regency in Bukit Suban village. This research includes a study of the characteristics and potential of hydrocarbons in the Lahat Formation. The research method was geological survey and laboratory analysis in the form of petrography and organic geochemical analysis. Based on data obtained in the research area, it shows that the characteristics of the Lahat Formation rocks have three facies. The Gmg facies consists of polemic breccia lithology, the Fsm facies consists of silt lithology and the Fm facies consists of shale lithology. Based on organic geochemical analysis, the Lahat Formation has material richness values from fair to good (0.61–1.78) and has kerogen type II values with high HI values, and maturity values are still immature based on Tmax values below < 435 and values Ro below < 0.6. Based on these data, the Lahat Formation was deposited in an alluvial-lacustrine fan environment and could be a source rock that has the potential to produce hydrocarbons in the fairly good category with the condition of the surface samples being immature. Then it can be used for earth research and become a geological heritage site in the research area.*

**Keywords:** Lahat formation, hydrocarbon potential, organic geochemistry, facies

### SARI

Daerah penelitian terletak di Sub-Cekungan Jambi yang merupakan salah satu bagian dari Cekungan Sumatera Selatan. Secara administrasi daerah penelitian berada pada Kabupaten Sarolangun di desa Bukit Suban. Penelitian ini meliputi studi karakteristik dan potensi hidrokarbon pada Formasi Lahat. Metode penelitian dilakukan survei geologi dan analisis laboratorium berupa petrografi dan analisis geokimia organik. Berdasarkan data yang didapatkan di daerah penelitian menunjukkan bahwa karakteristik batuan Formasi Lahat memiliki tiga fasies. Fasies Gmg terdiri dari litologi breksi polemik, fasies Fsm terdiri dari litologi lanau dan fasies Fm terdiri dari litologi serpih. Berdasarkan analisis geokimia organik Formasi Lahat memiliki nilai kekayaan material dari cukup – baik (0,61–1,78) dan memiliki nilai kerogen tipe II dengan nilai HI yang tinggi dan nilai kematangan masih belum matang berdasarkan nilai Tmax di bawah < 435 dan nilai Ro di bawah < 0,6. Berdasarkan data tersebut Formasi Lahat terendapkan pada lingkungan kipas alluvial-lakustrin dan dapat menjadi batuan induk yang memiliki potensi menghasilkan hidrokarbon dengan kategori cukup – bagus dengan keadaan sampel permukaan belum matang. Maka dapat dijadikan sebagai riset kebumian dan menjadi tempat warisan geologi pada daerah penelitian.

**Kata kunci:** Formasi lahat, potensi hidrokarbon, geokimia organik, fasies

---

#### Publikasi pada:

Journal of Geology and Sriwijaya

#### Institusi:

Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya

Jl. Srijaya Negara, Palembang, Sumatera Selatan

#### Surel:

[jgs\\_teknikgeologi@unsri.ac.id](mailto:jgs_teknikgeologi@unsri.ac.id)

---

#### Jejak artikel:

Diterima: 08 Mar 24

Diperbaiki: 15 May 24

Disetujui: 01 Jun 24

#### Lisensi oleh:

CC BY-NC-SA 4.0



## PENDAHULUAN

Salah satu bagian dari Cekungan Sumatera Selatan yaitu Sub-Cekungan Jambi bagian utara merupakan cekungan belakang busur dan salah satu cekungan produktif menghasilkan hidrokarbon (De Coster, 1974). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) akan meningkatkan eksplorasi disektor hulu migas dengan mencari cadangan minyak dan gas bumi baru di seluruh Indonesia. Ini disebabkan oleh penurunan produksi minyak saat ini yang akan diikuti oleh penurunan produksi gas bumi di masa depan (Zajuli dkk, 2023). Daerah penelitian terdapat sumur – sumur lama dan adanya rembesan minyak pada bagian utara daerah penelitian dekat dengan pegunungan Bukit Dua Belas untuk memicu banyak aktivitas eksplorasi minyak dan gas bumi (Lubis & Ramli, 2021).

Daerah penelitian merupakan bagian dari Sub-Cekungan Jambi terletak pada Kawan Taman Nasional Bukit Dua Belas di desa Bukit Suban, memiliki aspek geologi yang sangat unik sebagai warisan geologi dan potensi hidrokarbon (Rahmad dkk, 2015). Secara geologi regional, salah satu formasi sedimen tertua yaitu berumur Eosen (Ginger & Fielding, 2005) di lokasi penelitian tersingkap baik ke permukaan yaitu Formasi Lahat berdasarkan peta geologi regional menurut Simandjuntak dkk (1994).

Batuan induk dari Formasi Lahat merupakan salah satu yang dapat menghasilkan hidrokarbon, baik gas maupun minyak pada Cekungan Sumatera Selatan dengan kerogen tipe I dan II (Suseno dkk, 1992) dan hasil dari total organik karbon dari Formasi Lahat bervariasi dari 1.7 – 8,5 wt% (Sardjito, 1989).

Tujuan penelitian ini adalah studi karakteristik batuan Formasi Lahat di Sub-Cekungan Jambi, diharapkan dapat

menjadi suatu bahan warisan geologi terhadap aspek potensi hidrokarbon pada kawan Taman Nasional Bukit Dua Belas pada desa Bukit Suban. Penelitian ini memfokuskan pada Formasi Lahat dan dapat menjadi suatu acuan baru untuk eksplorasi masa depan dengan menargetkan hidrokarbon pada batuan induk Formasi Lahat (Gambar 1).

## METODE PENELITIAN

Metode penyelidikan untuk menyelesaikan penelitian ini, dilakukan dengan beberapa tahapan adalah tahapan persiapan, tahapan pengambilan data, analisis laboratorium dan pekerjaan studio.

### Tahapan Persiapan

Tahapan ini melalui tahapan perizinan, studi perpustakaan dan pembuatan peta dengan menggunakan data *shapefiles* yang diolah menggunakan *software* Arcmap 2022.

### Tahapan Pengambilan Data

Tahapan ini melalui proses survei lapangan dan pembuatan titik pengamatan. Deskripsi litologi menggunakan analisa fasies menurut Miall (1985), pembuatan kolom stratigrafi terukur dengan metode rentang tali ukur, pengambilan sampel untuk analisis petrografi dan geokimia, dokumentasi dan pembuatan lintasan lapangan.

### Tahapan Analisis Laboratorium

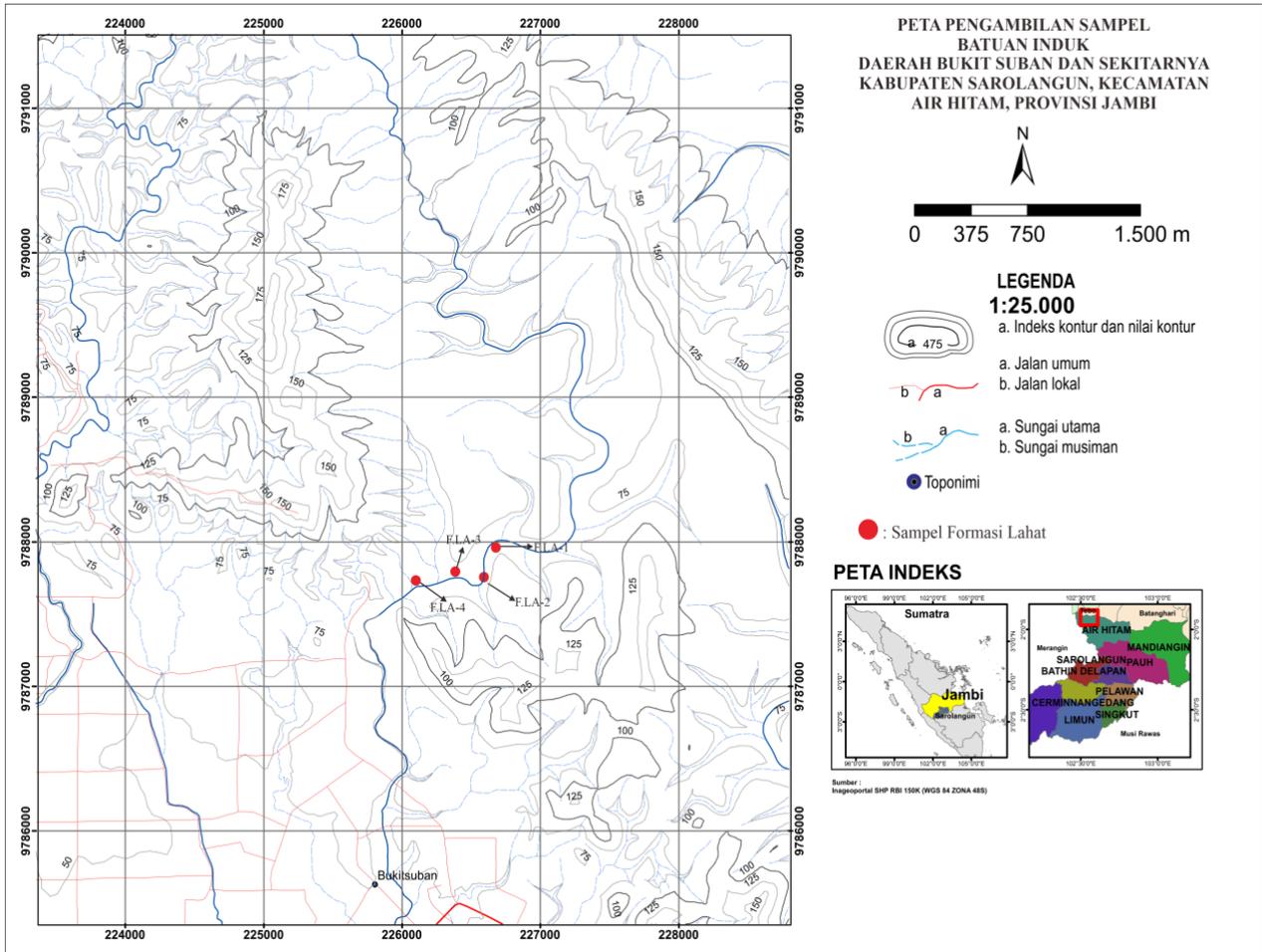
Analisis fasies dan penamaan batuan secara mikroskopis menggunakan data petrografi pada sayatan tipis sampel batuan dan dianalisis pada laboratorium Mineralogi UPN. Analisis geokimia organik menggunakan 4 (empat) sampel batu serpih dengan metode TOC dengan alat Leco untuk

pemanasan karbon sebagai pembacaan hasil kekayaan material organik (TOC) menurut Waples (1985).

Penentuan kualitas material organik digunakan proses *pyrolysis* untuk mendapatkan hasil S1, S2 dan S3 serta mengetahui nilai HI dan OI (Peters &

Cassa, 2020).

Analisis Ro dan Tmax dilakukan pada laboratorium PT. Geoservice Jakarta, menggunakan diagram Van Krevelen untuk mengetahui hasil tingkat kematangan organik menurut Espitalie dkk (1977) dalam Tissot (1984).



Gambar 1. Peta lokasi dan pengambilan data daerah penelitian

**HASIL**

**Kenampakan Litologi Lapangan**

Singkapan litologi yang dijumpai pada lokasi pengamatan, khususnya pada jalur lintasan Sungai Pundi Kayu, Desa Bukit Suban. Singkapan ini termasuk dalam Formasi Lahat, terdiri dari litologi breksi dengan ketebalan 1 – 4 m, lanau dengan ketebalan 40 – 60 cm dan serpih dengan ketebalan 20 – 120 cm.

Secara umum batuan daerah penelitian memiliki kemiringan ke arah selatan hingga baratdaya. Singkapan tersebut dilakukan pengukuran stratigrafi dengan litologi breksi dengan ketebalan 1 – 4 m, lanau dengan ketebalan 40 – 60 cm dan serpih dengan ketebalan 20 – 120 cm.

Litologi breksi tersusun dari interval bawah hingga ke atas dari stratigrafi terukur. Litologi lanau ditemukan pada interval bagian tengah sebagai sisipan.

Litologi serpih ditemukan pada interval bagian bawah hingga bagian atas.

**Analisis Fasies**

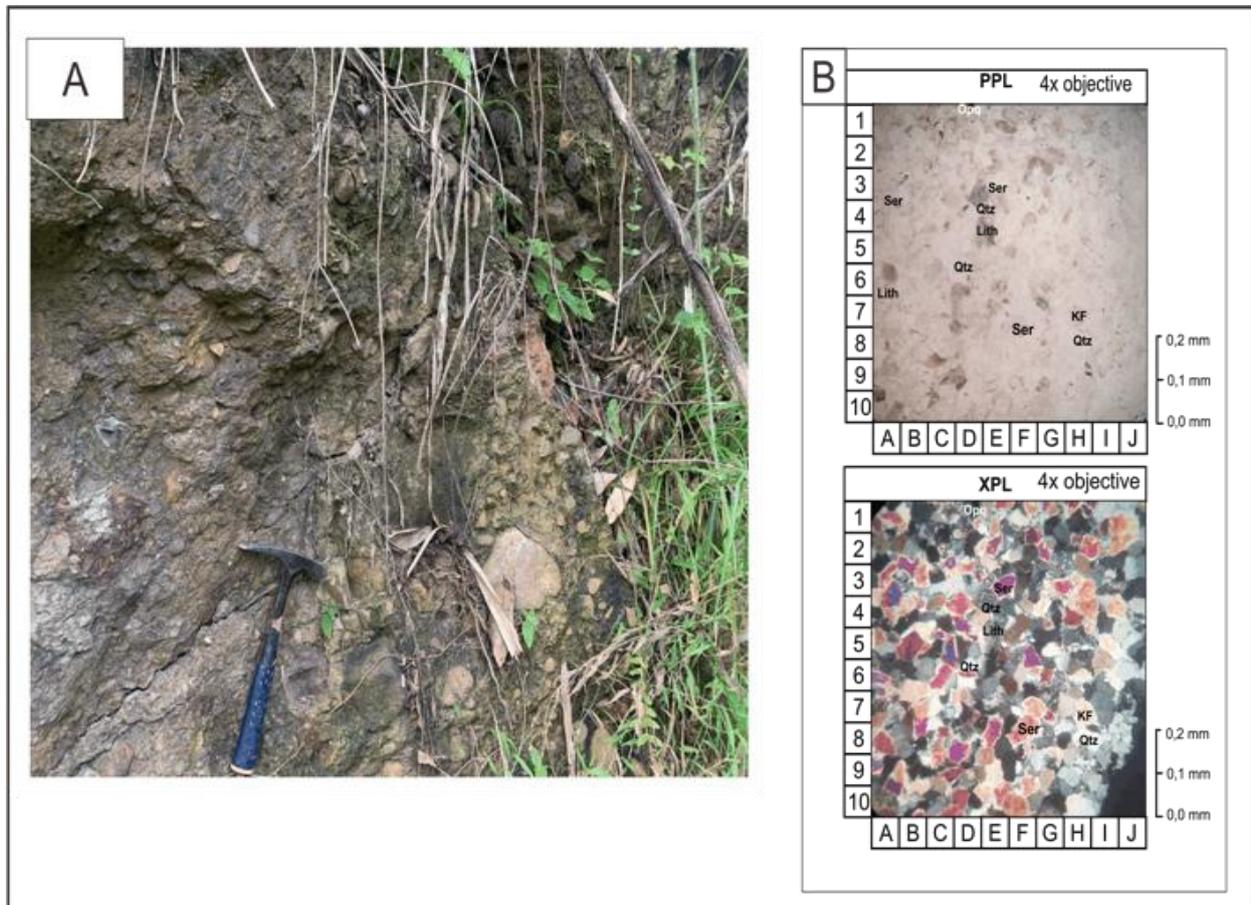
Fasies merupakan gabungan fasies dan dikelompokkan menjadi asosiasi fasies dengan faktor genetik yang berubah dan selalu berhubungan dengan lingkungan pengendapan sedimen menurut Walker & James (1992).

Analisis fasies dilakukan untuk menentukan litofasies yang berkembang pada jalur lintasan pengamatan di Sungai Pundi Kayu. Hasil analisis fasies menurut Miall (2014), memiliki 3 (tiga) litofasies yaitu, fasies gmg (*gravel matrix supported grains*), fasies fsm (*fine sandy mud*) dan fasies fm (*fine mud*).

**Fasies GMG (*Gravel Matrix Supported Grains*)**

Litofasies pada litologi breksi polemik memiliki ciri warna segar abu – abu kehitaman, warna lapuk coklat dengan ukuran butir dari kerakal hingga bongkah, bentuk butir membulat – menyudut, struktur sedimen berlapis masif dan terdiri dari komposisi mineral feldspar dan kuarsa.

Secara mikroskopis breksi pada sayatan tipis memiliki warna putih dan coklat (PPL) dan hitam keabu-abuan dan ungu (XPL), memilik tekstur klastik dengan ukuran butir 0,1 – 2 mm didukung dengan *grains*. Bentuk butir subangular-angular, disusun oleh mineral kuarsa (40%), litik (15%), K-feldspar (17%) dan mineral opak (4%) berdasarkan klasifikasi Pettijhon (1975) bernama *Arkosic Arenite* (Gambar 2).

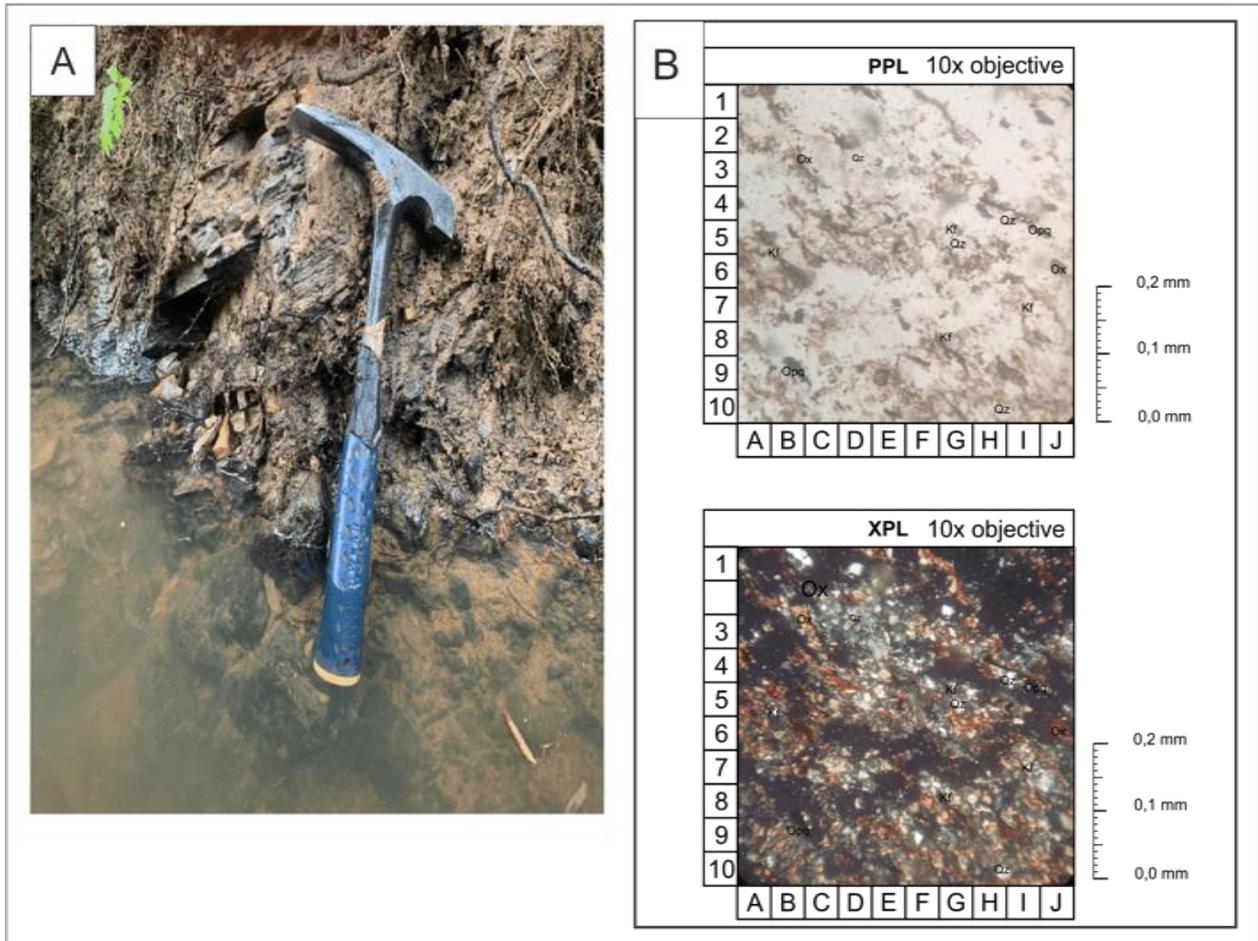


Gambar 2. Litologi breksi interval bagian atas dan analisis petrografi breksi

**Fasies FSM (*Fine Sandy Mud*)**

Litofasies pada litologi lanau, memiliki ciri secara megaskopis dengan warna segar abu-abu dan warna lapuk kuning kecoklatan, ukuran butir lanau, bentuk butir membulat, struktur sedimen berlapis dan laminasi, komposisi mineral lempung dan kuarsa.

Secara mikroskopis lanau pada sayatan tipis memiliki warna putih-coklat (PPL) dan warna coklat putih dan hitam (XPL), bertekstur klastik dengan ukuran butir <0,05 – 0,1 mm didukung oleh matriks, bentuk butir sub-angular, sortasi buruk, disusun oleh material lempung (16%), kuarsa (16%), mineral oksida (42%) dan mineral opak (4%) (Gambar 3).

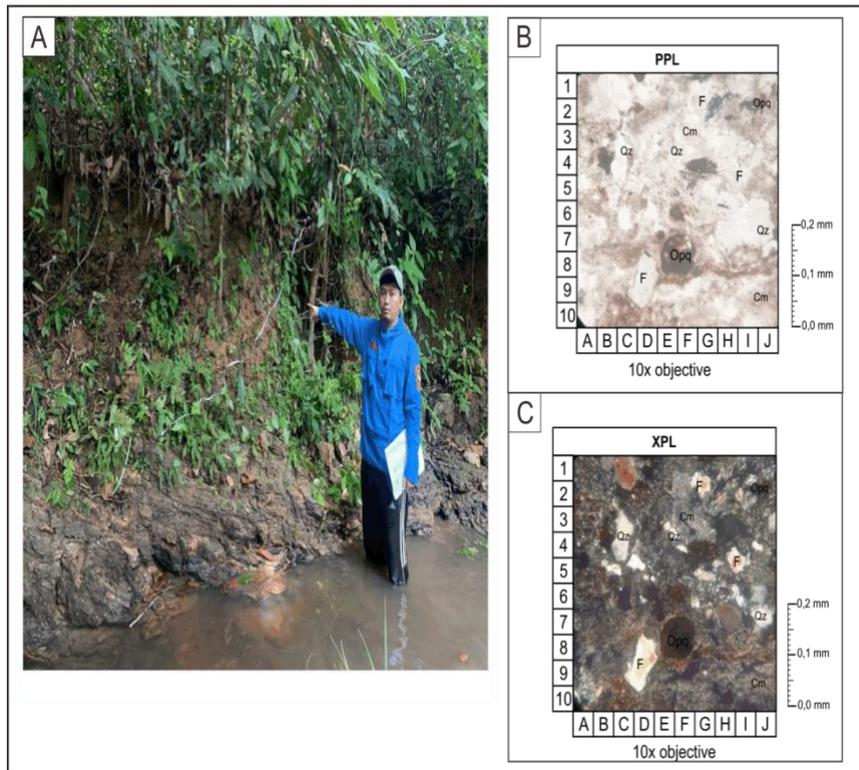


Gambar 3. Litologi lanau berlapis interval bagian tengah dan analisis petrografi lanau.

**Fasies FM (*Fine Mud*)**

Litofasies pada litologi serpih, memiliki ciri secara megaskopis dengan bentuk menyerpih baik hingga buruk, memiliki warna segar abu-abu, warna lapuk coklat kuningan, tekstur klastik dengan ukuran butir lempung, bentuk butir membulat, struktur sedimen berlapis dengan sifat menyerpih.

Secara mikroskopis serpih pada sayatan tipis, memiliki warna putih dan coklat (PPL), berwarna putih dan hitam (XPL), memiliki tekstur klastik ukuran butir <0,001 – 0,1 mm didukung oleh matriks, bentuk butir sub-angular, sortasi buruk, mengalami oksidasi dan komposisi mineral lempung (76%), kuarsa (14%), mineral oksidasi (4%), mineral opak (2%) dan mineral feldpsar (4%) (Gambar 4).



Gambar 4. Foto singkapan serpih bagian interval atas dan analisis petrografi serpih

### Analisis Geokimia Organik

Analisa TOC (*total organic carbon*) biasanya dilakukan untuk mengetahui tingkat kekayaan material organik pada batuan induk yang menghasilkan hidrokarbon menurut Waples (1985). Sampel terdiri dari FLA-1 memiliki nilai TOC (1,76), sampel FLA-2 memiliki nilai TOC (1,18), sampel FLA-3 memiliki nilai TOC (0,61) dan sampel FLA-4 memiliki nilai TOC (1,73) (Gambar 5).

### Analisis Tipe Material Organik

Analisis tipe material organik dapat melihat jenis material organik atau kerogen yang dihasilkan oleh batuan induk. Hasil ini digunakan untuk menentukan potensi hidrokarbon di dalam batuan induk yang dapat menghasilkan minyak dan gas bumi,

Analisis pirolisis pada batuan induk Formasi Lahat di daerah penelitian

digunakan 4 (empat) sampel. Sampel FLA-1 memiliki nilai HI (439), nilai OI (21) dan nilai Tmax (431). Sampel FLA-2 memiliki nilai HI (377), nilai OI (8) dan nilai Tmax (431). Sampel FLA-3 memiliki nilai HI (130), nilai OI (277) dan nilai Tmax (422). Sample FLA-4 memiliki nilai HI (431), nilai OI (18) dan nilai Tmax (428).

Hasil analisis sampel tersebut dibuat diagram plot Van Krevelen untuk menghitung nilai HI dan OI (Gambar 6). Batuan induk Formasi Lahat menunjukkan pada kerogen tipe I dan II, yang dapat menghasilkan hidrokarbon minyak bumi.

### Analisis Tingkat Kematangan

Kematangan nilai Tmax pada sampel batuan induk serpih pada Formasi Lahat menunjukkan bahwa material organik memiliki nilai 424 – 431 (Gambar 5). Data Tmax menunjukkan bahwa sampel batuan

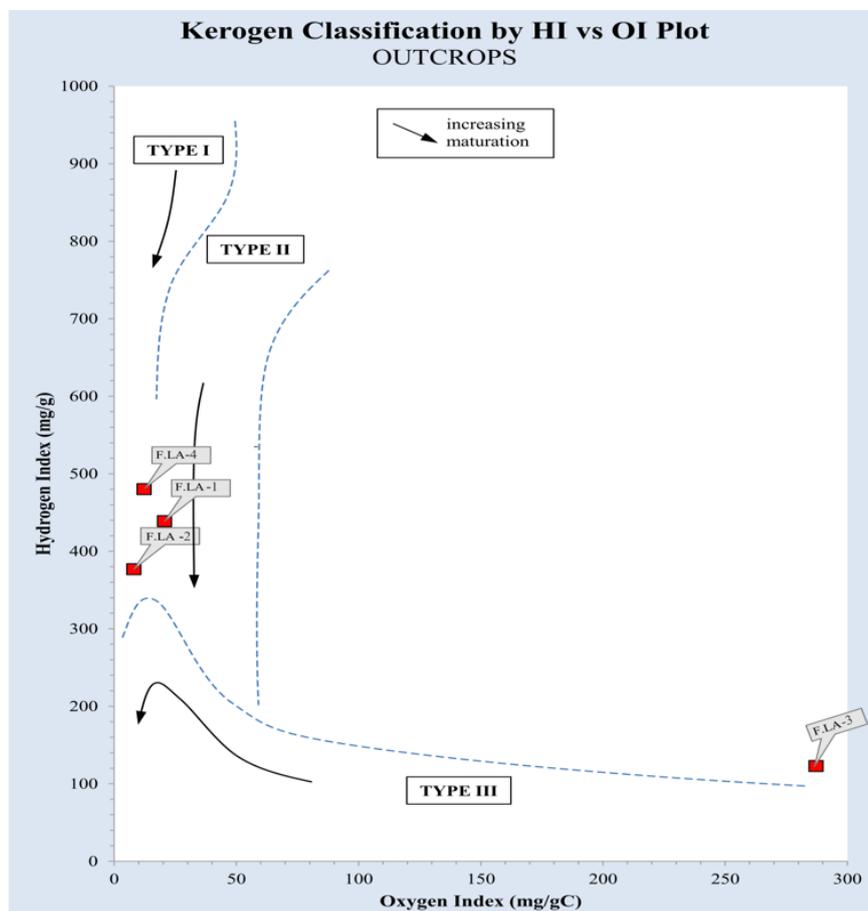


hal ini, breksi pada jalur lintasan Sungai Pundi Kayu memiliki proses mekanisme aliran debris dari *alluvial* dan dataran banjir.

Interpretasi data dari litologi fasies pada jalur lintasan Sungai Pundi Kayu menurut Heward (1978), bahwa Formasi Lahat terdiri dari litologi serpih, lanau dan breksi, memiliki ukuran kerakal-bongkah menunjukkan berada pada lingkungan pengendapan *alluvial fan – lacustrine*. Kipas aluvial menunjukkan bahwa breksi

berada pada kondisi *proximal* dan *floodplain*. Kondisi ini menurut Nichols (2009), menandakan lingkungan pengendapan pada danau atau lakustrin (Gambar 7).

Berdasarkan penelitian Ginger dan Fielding (2005), bahwa Formasi Lahat memiliki karakteristik litologi lanau, serpih dan breksi, batupasir dan konglomerat. Hal ini menunjukkan Formasi Lahat pada Cekungan Sumatera Selatan memiliki lingkungan pengendapan aluvial-lakustrin.



Gambar 6. Diagram plot Van Krevelen OI vs HI Formasi Lahat

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kematangan berdasarkan data Ro pada Fomasi Lahat daerah penelitian menurut Peters & Cassa (1994)

No. Sampel	Nilai Ro	Tingkat Kematangan
1. FLA-1.	0,49	<i>Immature</i>
2. FLA-2	0,32	<i>Immature</i>
3. FLA-3	0,33	<i>Immature</i>
4. FLA-4	0,32	<i>Immature</i>



## KESIMPULAN

Karakteristik batuan Formasi Lahat yang tersingkap pada jalur lintasan Sungai Pundi Kayu, diinterpretasikan berada pada lingkungan pengendapan kipas alluvial–lakustrin dengan fasies pengendapan terrestrial.

Litologi serpih Formasi Lahat memiliki nilai positif sebagai batuan induk yang berpotensi menghasilkan hidrokarbon minyak bumi dengan material organik kerogen tipe I dan II.

Tingkat kematangan hidrokarbon yang belum matang pada Formasi Lahat pada kawasan Taman Nasional Bukit Dua Belas di desa Bukit Suban, memiliki keunikan sejarah geologi yang dapat dijadikan sebagai contoh potensi hidrokarbon dan tempat warisan geologi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada Balai Taman Nasional Bukit Dua Belas Sarolangun, memberikan izin dalam melakukan penelitian dan saya juga ucapkan terima kasih kepada orang tua saya dalam membantu sumber dana selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- De Coster, G.L., 1974, The Geology of the Central and South Sumatra Basins, *Proceedings Indonesian Petroleum Association Third Annual Convention*, June, 1974, p. 77-110.
- Espitalie, J., Madec, M., Tissot, B., Mennig, J.J. & Leplat, P., 1977, Source Rock Characterization Method for Petroleum Exploration, *The Offshore Technology Conference*, Houston, Texas, pp. OTC-2935.
- Ginger, D., & Fielding, K., 2005, The Petroleum Systems and Future Potential of The South Sumatera Basin, Indonesia, *Proceedings of Indonesian 30th Petroleum Association (IPA) Annual Convention*, thirtieth Annual Convention & Exhibition, Jakarta, Indonesia, 67-89.
- Heward, A.P., 1978, Alluvial Fan and Lacustrine Sediments from The Stephanian A and B (La Magdalena, Cinera–Matallana and Sabero) Coalfields, Northern Spain, *Sedimentology*, 25(4), 451-488.
- Lubis, P.R.A. & Ramli, T., 2021, Kerangka Sekuen Stratigrafi Sedimen Oligo-Miosen di Daerah Sarolangun, Cekungan Sumatra Selatan, *Lembaran Publikasi Minyak dan Gas Bumi*, 55(2), 103-113.
- Miall, A.D., 1985, Architectural-Element Analysis: A New Method of Facies Analysis Applied to Fluvidelimits, *Earth-Science Reviews*, 22(4), 261-308.
- Miall, A., 2014, The Facies and Architecture of Fluvial Systems, Fluvial Depositional Systems, *Springer*, Cham, pp. 9-68.
- Nichols, G., 2009, Sedimentology and Stratigraphy, *Wiley-Blackwell*.
- Peters, K.E. & Cassa, M.R., 1994, Applied Source Rock Geochemistry, In L.B. Magoon & W.G. Dow (Ed.), The Petroleum System - From Source to Trap, *The American Association of Petroleum Geologist Memoir 60*, hal. 93–120.
- Pettijhon, F.J., 1975, Sedimentary Rocks, *Harper & Row*, New York, Vol 3, 628 p.
- Rahmad, B., Santoso, K., Hendaryono, Said, S. & Widada, S., 2015, Wisata Taman Nasional Bukit Duabelas (TNBD) hubungannya dengan Petrologi Organik dan Polen Sub-Cekungan Jambi, Provinsi Jambi, Sumatera (Similarity Result), *Geoheritage Confrence Indonesia Malaysia UPN & UKM*.
- Sardjito, S.S., 1989, Hydrocarbon Source Rock Identification in the South

Palembang Sub-Basin, *18th Annual Convention Proceedings*, Volume 1, Pages 427-467.

- Simandjuntak, T.O., Budhitrisona, T., Surono, Gafoer, S. & Amin, T.C, 1994, Peta Geologi Bersistem Indonesia, Lembar Muarobungo Sumatera, *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*, Bandung.
- Suseno, P. H., Zakaria, N. M., & Subroto, E. A., 1992, Contribution of Lahat Formation as Hydrocarbon Source Rock in South Palembang Area, South Sumatera, Indonesia, *21st Annual Convention Proceedings*, Volume 1, Pages 325-337.
- Tissot, B.P. & Welte, D.H., 1984, Petroleum Formation and Occurrence, *Springer-Verlag*, 160-198.
- Walker, R.G. & James, N.P., 1992, Facies Models: Response to Sea Level Change, *Geological Association of Canada*, pp. 195-218.
- Waples, D., 1985, Geochemistry in Petroleum Exploration, *International Human Resource Development Corporation*, Boston, 232p.
- Zajuli, M.H.H., Nurdiana, I. & Ramli, T., 2023, Karakteristik Geokimia Organik dan Indeks Kegetasan Serpih Berumur Eosen-Oligosen di Sub Cekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan, *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, Volume 24 (1), pp 11-22.