



Karakteristik Petrologi dan Petrografi Satuan Batugamping Formasi Klasaman di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya

Angelina Majesty Randa^{1*}, Meriana G. M. Harahap², Eric A. Patandianan³, Restu Tandirerung⁴, Yosua Koibur⁵

^{1,2,3,4,5} Jurusan Teknik Geologi, Universitas Papua, Manokwari < Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v6i4.1224>

Article Info

Received: 04 July 2025

Revised: 03 October 2025

Accepted: 08 November 2025

Correspondence:

Phone:

Abstract: Lokasi penelitian batugamping berada di Daerah Aimas, Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. Batugamping Formasi Klasaman termasuk ke dalam Cekungan Salawati yang mempunyai karakteristik litologi yang beragam sehingga menarik untuk dilakukan pengamatan baik secara langsung ataupun secara mikroskopis. Penelitian ini bertujuan untuk dapat memberikan informasi terkait komposisi penyusun batugamping, karakteristik dan jenis-jenis batugamping, hingga interpretasi proses dan faktor pembentukan batugamping tersebut. Batugamping dari Formasi Klasaman memiliki karakteristik yang sangat menarik untuk dikaji, baik dari segi petrologi dan petrografi, sedimentologi, maupun kandungan fosil dan porositasnya yang berpotensi sebagai reservoir migas. Formasi ini terbentuk pada lingkungan laut dangkal hingga menengah, yang dipengaruhi oleh perubahan muka air laut dan aktivitas tektonik pada masa Tersier. Penelitian dilakukan menggunakan metode observasi lapangan dan analisis sayatan tipis petrografi kemudian diidentifikasi secara spesifik pada sayatan tipis di bawah mikroskop polarisasi untuk melihat komposisi material penyusun batugamping, meliputi grain, matriks, maupun semen. Hasil pengamatan lapangan dan melalui pengamatan mikroskopis berupa sayatan tipis batuan yang diamati di bawah mikroskop polarisasi dapat diidentifikasi bahwa jenis batugamping pada daerah penelitian merupakan jenis batugamping Packstone dan Kristalin. Pada batugamping Packstone menunjukkan keterdapatan fosil foraminifera besar, tekstur *grain-supported* dengan kandungan matrik mikrit, dan pori antar butir masih jelas. Sedangkan Batugamping Kristalin sudah menunjukkan tekstur rekristalisasi penuh, antar butiran menyatu, matriks asal hampir tidak kelihatan.

Keywords: Batupasir, Formasi Klasaman, Petrologi, Petrografi, Salawati

Citation: Randa, A. M., Harahap, M. G. M., Patandianan, E. A., Tandirerung, R., & Koibur, Y. (2025). Karakteristik Petrologi dan Petrografi Satuan Batugamping Formasi Klasaman di Distrik Aimas, Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. *Journal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 6(4), 1827-1831. doi: <https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v6i4.1224>

Pendahuluan

Papua Barat Daya merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki keragaman geologi yang kompleks dan kaya akan potensi sumber daya alam, khususnya dalam sektor geologi minyak dan gas bumi. Cekungan migas yang terletak di wilayah Papua

Barat Daya adalah Cekungan Salawati. Cekungan ini memiliki potensi hidrokarbon yang signifikan dan telah menjadi fokus eksplorasi geologi serta migas selama beberapa dekade terakhir dan masih terus dilakukan eksplorasi dan eksploitasi untuk menambah cadangan dan meningkatkan produksi migas.

Email: a.randa@unipa.ac.id

Secara geografis cekungan Salawati, bagian utara dibatasi oleh patahan mendatar sesar Sorong yang merupakan batas antara Lempeng Benua Australia dengan Lempeng Samudra Pasifik, di bagian timur dibatasi oleh Paparan Ayamaru, sedangkan di bagian selatan dibatasi oleh pengangkatan Tinggian Misol Onin. Elemen struktur utama Cekungan Salawati adalah sesar Sorong yang membatasi cekungan di sebelah utara (Hamilton, 1979).

Satyana (2008), menyebutkan stratigrafi Cekungan Salawati dimulai pada umur Paleozoikum hingga Plistosen. Batuan tertua pada Cekungan Salawati berumur Silur-Devon yaitu Formasi Kemum, tersusun dari batuan *metasediments-metamorphics*) dan berperan sebagai batuan dasar *basement*. Di bagian atas *basement* terdapat Formasi Aifam yang merupakan batuan karbonat berumur Perem, sedangkan batuan sedimen berumur Mesozoikum (Formasi Tipuma dan Kelompok Kembelangan) yang tersebar di daerah bagian Selatan. Selanjutnya proses sedimentasi pada Kala Tersier dimulai pada Eosen akhir hingga Oligosen awal, dimana terjadinya pengendapan transgresif karbonat Formasi Waripi, Formasi Faumai dan Formasi Sirga. Terumbu karang yang tebal pada Formasi Kais berkembang pada umur Miosen. Bersamaan dengan pengendapan karbonat Formasi Kais, adalah pengendapan lagoonal Klasafet pada umur Miosen berupa serpih, dan yang terakhir adalah Formasi Klasman berumur Pliosen dengan lapisan batupasir tertebal dan termuda pada Tersier.

Salah satu satuan batuan penting dalam stratigrafi cekungan ini adalah Formasi Klasaman, yang dikenal mengandung litologi utama berupa batugamping, selain juga batulanau, serpih, dan batupasir.

Batugamping dari Formasi Klasaman memiliki karakteristik yang sangat menarik untuk dikaji, baik dari segi petrologi dan petrografi, sedimentologi, maupun kandungan fosil dan porositasnya yang berpotensi sebagai reservoir migas. Formasi ini terbentuk pada lingkungan laut dangkal hingga menengah, yang dipengaruhi oleh perubahan muka air laut dan aktivitas tektonik pada masa Tersier. Oleh karena itu, memahami karakteristik batugamping dalam formasi ini dapat memberikan informasi penting terkait lingkungan pengendapan, evolusi cekungan, dan potensi reservoir.

Penelitian mengenai karakteristik petrologi dan petrografi dari batugamping Formasi Klasaman bertujuan untuk memahami proses pembentukan, komposisi mineral, serta tekstur dan struktur batuan yang ada. Kajian petrologi memberikan gambaran mengenai asal-usul batuan secara megaskopis, sedangkan kajian petrografi memperlihatkan ciri-ciri mikroskopis yang berperan penting dalam menentukan

proses diagenesis pembentukan batugamping mulai dari proses sementasi sampai tersingkap seperti saat ini.

Informasi yang diperoleh dari hasil analisis ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan, baik dalam konteks eksplorasi sumber daya alam maupun dalam memahami evolusi geologi regional. Dengan demikian, studi ini memiliki nilai strategis dalam mendukung pengelolaan dan pemanfaatan potensi geologi di wilayah Papua Barat Daya secara berkelanjutan.

Metode

Lokasi penelitian terletak di Daerah Aimas, Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat Daya. Secara astronomis terletak pada koordinat $131^{\circ} 21' 30''$ BT - $131^{\circ} 23' 30''$ BT dan $0^{\circ} 56' 00''$ LS - $0^{\circ} 58' 00''$ LS.

Metode yang digunakan untuk melakukan identifikasi karakteristik petrologi dan petrografi batugamping Formasi Klasaman didasarkan atas pengamatan/ observasi langsung untuk mengumpulkan data primer berupa sampel batuan yang tersingkap di lapangan, kemudian dianalisis secara megaskopis untuk melihat karakteristik fisik dari batugamping. Observasi secara megaskopis meliputi pengamatan warna batuan, struktur batuan internal, ukuran butir, keterdapatannya fosil makro, serta reaksi terhadap larutan asam klorida (HCL 10%) untuk mengetahui kadar kandungan karbonat (CaCO_3).

Selanjutnya sampel batuan yang telah diobservasi dan sampling kemudian dianalisis di laboratorium untuk menentukan karakteristik petrografi melalui sayatan tipis batuan dan diamati di bawah mikroskop polarisasi. Pada pengamatan petrografi/sayatan tipis di bawah mikroskop polarisasi akan diamati mineral penyusun utama batugamping (kalsit atau dolomit), ukuran dan bentuk butir, tekstur batuan, keterdapatannya kandungan mikrofosil, matriks, semen dan porositas. Klasifikasi penentuan karakteristik petrologi dan petrografi satuan Batugamping Formasi Klasaman menggunakan Klasifikasi Dunham (1962), Embry dan Klovan (1971), dan Folk (1956). Ketiga klasifikasi batugamping ini digunakan dengan pendekatan yang berbeda, pada klasifikasi Dunham (1962) berfokus pada tekstur deposisional dengan memperhatikan komposisi lumur karbonat dan hubungan antar butir. Sedangkan Embry dan Klovan (1971) memodifikasi klasifikasi Dunham dengan menambahkan kategori batugamping bertekstur kasar, seperti *seperti rudstone (grain-supported)* dan *floatstone (matrix-supported)*, serta membagi *boundstone* berdasarkan aktivitas organisme pembentuk (*bafflestone, bindstone, dan framestone*). Sementara itu, klasifikasi Folk (1959) didasarkan pada komposisi mineral dan jenis butiran (*allochems*) seperti

fosil, oolit, intraklas, dan pelet, serta jenis matriks (*micrite* atau *sparite*).

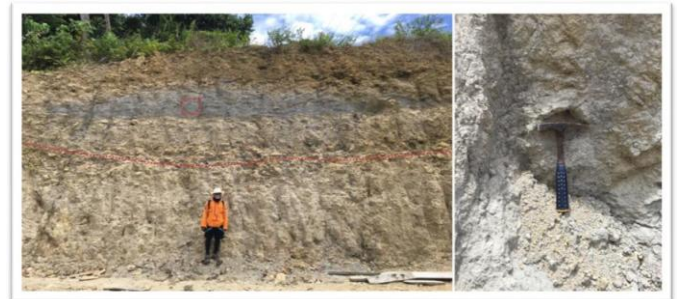
Hasil dan Pembahasan

(Amri, dkk. 1990) membagi stratigrafi Regional Sorong menjadi empat mandala geologi yaitu bongkah kemum, bongkah Tambrauw, sistem Sesar Sorong dan mandala Batanta Waigeo. Lokasi daerah penelitian termasuk dalam mandala bongkah Kemum. Tersusun oleh batuan sedimen klastika, batuan karbonat, endapan permukaan. Formasi klasaman (TQk), Formasi Klasaman berumur Miosen akhir-Plistosen dan memiliki tebal 200- 4500m, litologi berupa batulumpur, serpih, batulempung, batupasir terutama terletak pada bagian utara, konglomerat dan jarang batugamping terumbu-koral, lapisan batupasir dan konglomerat gampingan ditepi cekungan berarah utara tersebar agak kasar.

(Satyana, 2008) menjelaskan Formasi Klasaman (TQk) berumur *Miosen Akhir* sampai *Pliosen*. Terendapkan di daerah *Continental Shelf* pada Lingkungan *Fluvial* sampai *Shallow Marine*. Formasi ini terdiri dari litologi berupa *mudstone*, *shale*, batulempung, batupasir, dan konglomerat terutama di utara, jarang batugamping terumbu koral. Biasanya lapisan batupasir dan konglomerat gampingan, dan sebagian gampingan di bagian bawah.

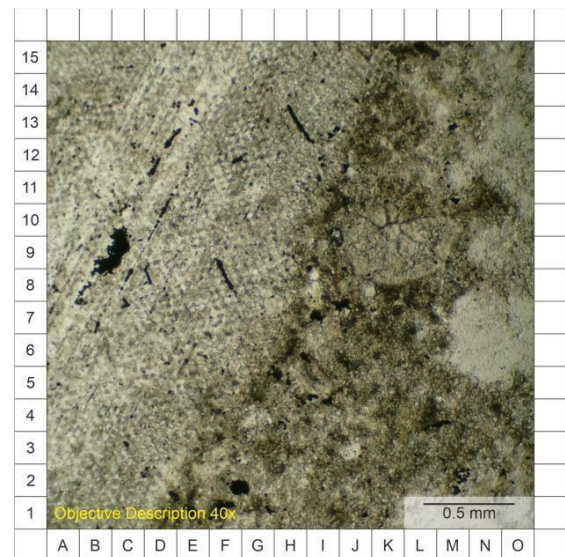
Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan dan hasil analisis di laboratorium, Batugamping Formasi Klasaman pada daerah Aimas Kabupaten Sorong terdapat 2 (dua) jenis batugamping berdasarkan klasifikasi Dunham (1962) yaitu *Packstone* dan *Crystalline*. Model penyebaran batugamping pada daerah penelitian hanya berupa spot-spot dimana Batugamping yang termasuk dalam Formasi Klasaman pengendapannya tidak sebanyak dan menyebar luas dibandingkan jenis Batugamping yang termasuk dalam Formasi Kais yang termasuk dalam Cekungan Salawati. Hal ini ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan oleh (Ovinda et al., 2018) yang melakukan pengukuran Fasies dan Sekuen Stratigrafi pada Cekungan Salawati menunjukkan lapisan Batugamping khususnya pada Formasi Klasaman sangat tipis lapisannya.

a. Batugamping *Packstone* (Dunham, 1962)



Gambar 1. Singkapan Batugamping *Packstone* Formasi Klasaman pada Daerah Penelitian

Analisis petrologi berdasarkan kenampakan secara megaskopis di lapangan sampel Batugamping *Packstone* pada daerah penelitian memiliki warna segar coklat kekuningan dan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar putih abu-abu, memiliki struktur masif, kekerasan batuan kompak, dan bersifat karbonatan (Gambar 1).



Gambar 2. Kenampakan Sayatan Tipis Petrografi *Packstone* (Dunham, 1962)

Berdasarkan analisis petrografi Pengamatan dilakukan dalam perbesaran lensa okuler 10x dan lensa objektif 4x, dengan total perbesaran 40x. Batugamping *Packstone* memiliki warna putih kecoklatan, ukuran butir pasir halus (0,0625 - 0,125 mm) sampai pasir sangat halus (0,125 - 0,25 mm), dan porositas *not fabric selective* (vug) Komposisi batuan secara mikroskopis tersusun oleh *grains* berupa skeletal yang berupa fosil foraminifera bentonik lithic didominasi oleh batulempung, juga ditemukan mineral dolomit dan *micrite*. Berdasarkan klasifikasi (Dunham, 1962) batuan termasuk dalam jenis Batugamping *Packstone*, sedangkan menurut klasifikasi Embry dan Klovan

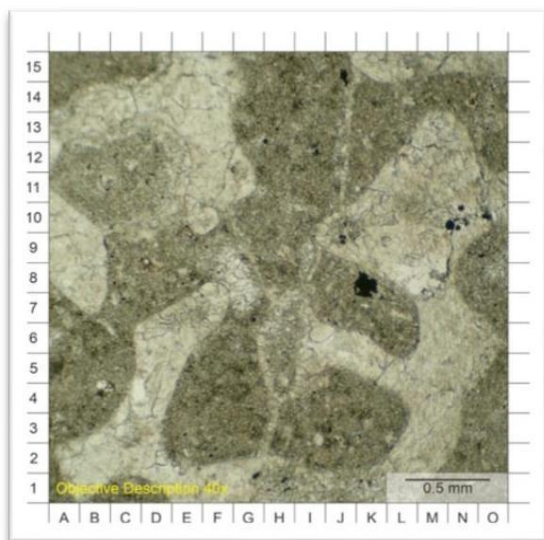
(1971) termasuk dalam jenis Batugamping *Rudstone*, dan menurut klasifikasi Folk (1959) termasuk dalam jenis *Packed biomicrite*.

b. Batugamping Kristalin / *Crystallin Carbonate* (Dunham, 1962)



Gambar 3. Singkapan Batugamping Kristalin Formasi Klasaman pada Daerah Penelitian

Analisis petrologi berdasarkan kenampakan secara megaskopis di lapangan sampel Batugamping Kristalin / *Crystallin* (Dunham, 1962) memiliki warna lapuk putih kecoklatan dan warna segar putih abu-abu, struktur masif. kekerasan batuan kompak, dan bersifat karbonatan (Gambar 3).



Gambar 4. Kenampakan Sayatan Tipis Petrografi Batugamping Kristalin (Dunham, 1962)

Berdasarkan analisis petrografi Pengamatan dilakukan dalam perbesaran lensa okuler 10x dan lensa objektif 4x, dengan total perbesaran 40x. Batugamping kristalin memiliki warna kecoklatan, ukuran mineral 0.05 - 1.5 mm. Komposisi batuan secara mikroskopis tersusun oleh mineral kalsit yang mendominasi dan lumpur karbonat. Berdasarkan klasifikasi Dunham

(1962) batuan termasuk dalam jenis Batugamping Kristalin / *Crystallin Carbonate*.

Dua jenis batugamping yang termasuk dalam Formasi Klasaman, ditemukan pada daerah penelitian yaitu Packstone dan Kristalin. Kedua jenis batugamping ini dapat diinterpretasikan proses diagenesis dimulai pada tahap awal dengan proses sedimentasi, bahwa keterdapatannya batugamping Packstone pada daerah penelitian mengindikasikan energy pengendapan menengah dan dari kandungan fosil bentonik dijumpai dapat dinyatakan dalam interpretasi awal bahwa batugamping Packstone berasal dari lingkungan laut dangkal yang cukup tenang tapi masih memiliki arus untuk memindahkan partikel. Selanjutnya batugamping mengalami diagenesis progresif dari sementasi awal, kompaksi, hingga rekristalisasi intensif yang mungkin dipengaruhi oleh penguburan dalam atau aktivitas tektonik. Proses ini mencerminkan riwayat geologi yang panjang, dari sedimentasi hingga perubahan akibat tekanan, suhu, dan migrasi fluida, yang dipengaruhi oleh kondisi geologi regional.

Kesimpulan

Satuan batugamping Formasi Klasaman pada daerah Aimas dan sekitarnya berdasarkan hasil analisis secara megaskopis dan mikroskopis melalui petrografi, terdiri dari batugamping Packstone dan Kristalin. Pada batugamping Packstone menunjukkan tekstur *grain-supported* dengan kandungan matrik mikrit, dan pori antar butir masih jelas. Sedangkan Batugamping Kristalin sudah menunjukkan tekstur rekristalisasi penuh, antar butiran menyatu, matriks asal hampir tidak kelihatan.

Daftar Pustaka

- Amri, & dkk. (1990). *Geological Map of Sorong Sheet, Irian Jaya, Scale 1:250.000*. Geological Research and Development Centre.
- Dunham, R. L. (1962). Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*.
- Hamilton, W. (1979). Tectonic of the Indonesia Region. *Geological Survey Professional Papers*, 1078.
- Ovinda, Sunardi, E., Hamdani, A. H., Burhannudinnur, M., & Triwerdhana, A. (2018). Facies and Sequence Stratigraphy Analyses of Klasaman Formation in the "X Well", Northern Salawati Basin, Papua, Indonesia. *Open Journal of Geology*, 08(05), 499-513. <https://doi.org/10.4236/ojg.2018.85030>

- Satyana, A. H. (2008). Aromatic Methylphenanthrene Biomarker and Maturity of Oils Keys to Identifying New Active Source Rocks in the Salawati Basin Indonesia. *AAPG International Conference and Exhibition. Cape Town, South Africa.*
- Satyana, A.H., 2009. *Emergence of New Petroleum System in The Mature Salawati Basin : Keys From Geochemical Biomarker.* Proceedings, Indonesian Petroleum Association, Thirty-Third Annual Convention & Exhibition.
- Satyana, A.H. and Herawati, N. 2011. *Sorong Fault Tectonism and Detachment of Salawati Island: Implications for Petroleum Generation and Migration in Salawati Basin, Bird's Head of Papua.* Proceedings Indonesian Petroleum Association,
- Tucker, M. E. dan Wright, V. P. 1990. *Carbonate Sedimentology.* London: Blackwell Scientific Publications