



**FASIES DAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN BATUPASIR  
FORMASI AIR BENAKAT PADA LAPANGAN “GPS”,  
CEKUNGAN SUMATERA SELATAN**

M Arie Putra Pratama<sup>1\*</sup>, Abdurrokhim<sup>1</sup>, Yusi Firmansyah<sup>1</sup>, Reza Mohammad Ganjar Gani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor

\*Email Korespondensi : aria39639@gmail.com

**ABSTRAK**

Tulisan ini berfokus pada pembahasan litofasies dan lingkungan pengendapan pada reservoir batupasir Formasi Air Benakat di Lapangan GPS, Cekungan Sumatera Selatan. Penafsiran ini berdasarkan data *well log* 6 (enam) sumur dan data deskripsi litologi. Berdasarkan pola *log* dan komposisi litologi, litofasies Formasi Air Benakat dapat dibagi menjadi lima, yaitu : (A) *Inner Shelf Facies*, (B) *Lower Outer Shelf/Offshore Facies*, (C) *Upper Offshore Facies*, (D) *Upper Shoreface*, dan (E) *Proximal Offshore Transition Facies*. Keseluruhan litofasies ini diendapkan pada Lingkungan Laut Dangkal/Shelf.

**Kata kunci** : Fasies, Lingkungan Pengendapan, Formasi Air Benakat

**ABSTRACT**

*This paper intends to discuss of lithofacies and depositional environment of sandstone reservoir of the Air Benakat Formation in GPS Field, South Sumatra Basin. This interpretation is based on well log data of 6 (six) wells and lithological description (Cutting) data. Based on the log pattern and lithological composition, the lithofacies of the Air Benakat Formation can be divided into five, namely: (A) Inner Shelf Facies, (B) Lower Outer Shelf/Offshore Facies, (C) Upper Offshore Facies, (D) Upper Shoreface, and ( E) Proximal Offshore Transition Facies. The whole facies are developed in Shallow Marine/Shelf Setting.*

**Keywords** : Facies, Depositional Environment, Air Benakat Formation

## PENDAHULUAN

Fasies sedimentasi didefinisikan sebagai kenampakan suatu tubuh batuan sedimen yang dapat dibedakan dengan yang lain berdasarkan geometri, litologi, struktur sedimen, *paleocurrent* dan fosil (Selley, 1985). Apabila suatu endapan terendapkan dalam suatu lingkungan sedimentasi yang berbeda, maka akan dihasilkan produk yang berbeda pula. Hal ini dijadikan dasar dalam penentuan fasies suatu lingkungan pengendapan. Suatu lingkungan pengendapan akan diindikasikan dengan suatu fasies yang khas (Walker dan James, 1992).

Daerah penelitian merupakan salah satu daerah prospek penghasil minyak milik PT. Pertamina EP. Oleh sebab itu, studi dilakukan dan difokuskan terhadap penentuan fasies dan zona lingkungan pengendapan menggunakan data *gamma ray* dan *mud log* dengan menganalisis kondisi litofasies dan elektrofases pada Formasi Air Benakat, sebagai acuan awal sebelum melakukan pengkajian terkait evaluasi formasi dan karakteristik reservoir pada lapangan ini.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Formasi Air Benakat

Formasi *Lower Palembang* diendapkan selama awal fase siklus regresi. Komposisi dari formasi ini terdiri dari batupasir glaukonitan, batulempung, batulanau, dan batupasir yang mengandung unsur karbonatan. Pada bagian bawah dari Formasi *Lower Palembang* merupakan kontak dengan Formasi *Telisa*. Ketebalan dari formasi ini bervariasi dari 3300 – 5000 ft (sekitar 1000 – 1500 m). Fosil-fosil yang dijumpai pada Formasi *Lower Palembang* ini antara lain *Orbulina Universa d'Orbigny*, *Orbulina Suturalis Bronimann*, *Globigerinoides Subquadratus Bronimann*, *Globigerina Venezuelana Hedberg*, *Globorotalia Peripronda Blow & Banner*, *Globorotalia Venezuelana Hedberg*, *Globorotalia Peripronda Blow & Banner*, *Globorotalia mayeri Cushman & Ellis*, yang menunjukkan umur Miosen Tengah N12-N13. Formasi ini diendapkan di lingkungan laut dangkal (*shallow marine*) – Neritik.

### Elektrofases

Elektrofases adalah set kurva log yang menunjukkan karakteristik suatu lapisan yang dapat dibedakan dengan yang lainnya. Menurut Walker dan James (1992), Pola-pola log *Gamma ray* menunjukkan energi pengendapan yang berubah, yakni berkisar dari energi tingkat tinggi sampai rendah. Dalam interpretasi geologi, suatu interpretasi loncatan (*looping*) dilakukan dari energi pengendapan sampai lingkungan

pengendapan, pola-pola log selalu diamati dengan kurva *gamma ray*, tetapi kesimpulan yang sama juga dapat didukung oleh log *neutron-density*. Log suatu sumur memiliki beberapa bentuk dasar yang bisa mencirikan karakteristik suatu lingkungan pengendapan. Bentuk-bentuk dasar tersebut dapat berupa *cylindrical*, *irregular*, *bell shape*, *funnel*, *symmetrical*, dan *asymmetrical* (Walker & James, 1992).

### Fasies dan Lingkungan Pengendapan

Lingkungan pengendapan adalah suatu area di permukaan bumi yang merupakan tempat terendapkannya sedimen pada suatu proses kimia, biologi, dan fisik yang dapat dibedakan satu dengan yang lainnya (Selley, 1985). Sedangkan, menurut Sam Boggs (1995), lingkungan pengendapan adalah karakteristik dari suatu tatanan geomorfik dimana proses fisik, kimia, dan biologi menghasilkan suatu jenis endapan sedimen tertentu.

Fasies sedimentasi didefinisikan sebagai kenampakan suatu tubuh batuan sedimen yang dapat dibedakan dengan yang lain berdasarkan geometri, litologi, struktur sedimen, *paleocurrent* dan fosil (Selley, 1985). Apabila suatu endapan terendapkan dalam suatu lingkungan sedimentasi yang berbeda, maka akan dihasilkan produk yang berbeda pula. Hal ini dijadikan dasar dalam penentuan fasies suatu lingkungan pengendapan. Suatu lingkungan pengendapan akan diindikasikan dengan suatu fasies yang khas (Walker dan James, 1992).

## METODE PENELITIAN

- Pengumpulan data primer berupa data *well log* dan data sekunder berupa literatur, dan data *mud log*.
- Analisis elektrofases dengan menggunakan software *Petrel 17*, analisis litofases, dan melakukan penentuan lingkungan pengendapan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Litofases

Pada daerah penelitian terdapat 6 (enam) sumur dan hanya satu sumur yang memiliki data mudlog yakni sumur GPS-29, sehingga sumur ini dapat dijadikan *key well* dalam penarikan litofases. Data mudlog ini dimulai dari Top Formasi Air Benakat dengan interval kedalaman 825-1615 m (Gambar 4.1). Berikut adalah unit litofases pada sumur GPS-29 yang terdiri dari 3 (tiga) litofases, yaitu :

1. *Fine-medium* Batupasir perselingan Batuserpih (A)

Fasies ini berada pada kedalaman 825-1179 m (MD), pada fasies ini memiliki karakteristik batupasir berwarna putih-clear, dengan kekerasan lunak hingga sedang, ukuran butir halus hingga sedang, bentuk butir *sub angular-sub rounded*, dengan sortasi buruk hingga sedang, dengan porositas bersifat *poor visible*, kemudian bersifat terkonsolidasi, dengan adanya jejak material karbonat, dan adanya struktur laminasi dengan *graded bedding*, serta terdapat sedikit mineral kalsit. Batuserpih memiliki karakteristik berwarna abu-abu, dengan adanya local abu-abu gelap dan coklat gelap-coklat, kekerasan lunak-medium, bentuk butir *sub blocky* hingga *blocky*, dengan adanya jejak material carbonaceous, dengan adanya struktur sedimen berupa laminasi dan terdapat sedikit mineral kalsit.

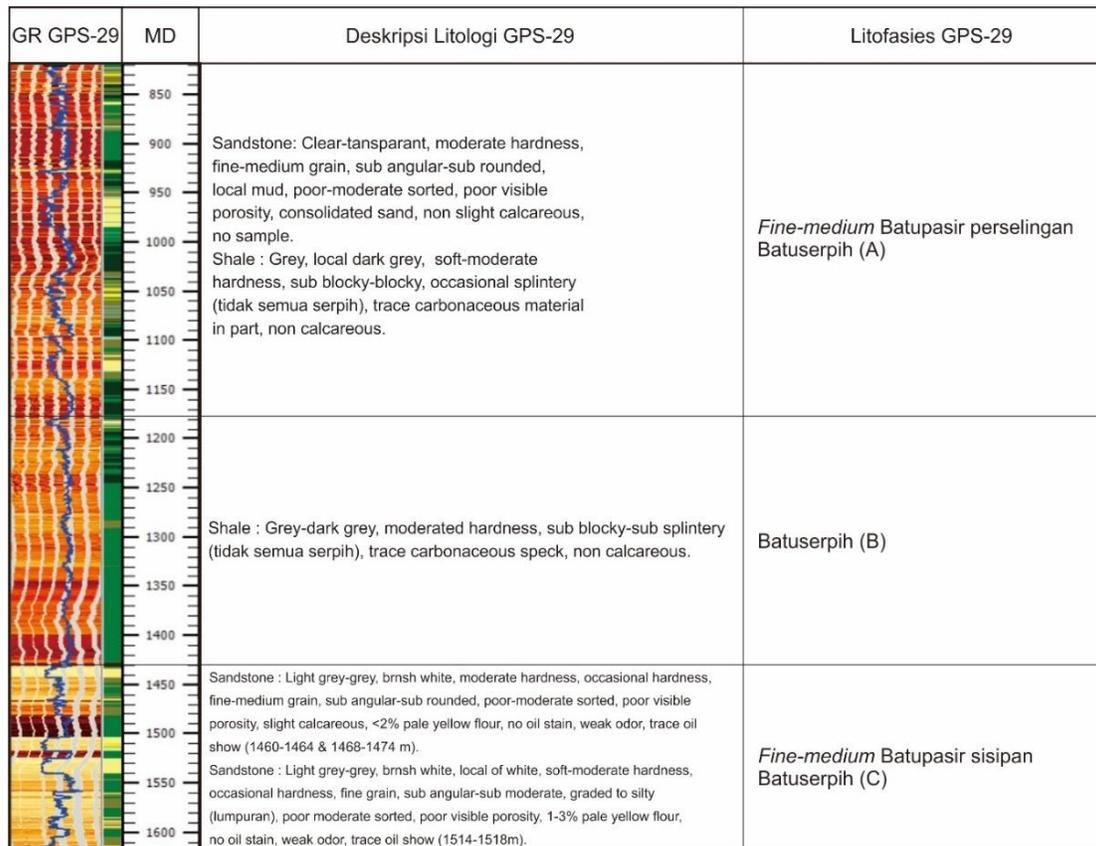
2. Batuserpih (B)

Fasies ini berada pada kedalaman 1179-1430 m (MD), pada fasies ini memiliki karakteristik Batuserpih yang memiliki karakteristik berwarna abu-abu terang hingga abu-abu, kekerasan medium, bentuk butir *sub blocky* dengan sebagian *splintery* (menyerpih), dengan adanya jejak

material carbonaceous (noda-noda) dan terdapat sedikit mineral kalsit, serta berstruktur massive.

3. *Fine-medium* Batupasir sisipan Batu serpih (C)

Fasies ini berada pada kedalaman 1430-1615 m (MD), pada fasies ini memiliki karakteristik batupasir berwarna abu-abu terang sampai abu-abu, dengan kekerasan *moderate* hingga keras, ukuran butir halus hingga sedang, bentuk butir *sub angular-sub rounded*, dengan sortasi buruk hingga sedang, dengan porositas bersifat *poor visible*, bersifat tidak terkonsolidasi, dan terdapat sedikit mineral kalsit dengan < 2% *pale yellow flour, no oil stain* (noda), bau rendah, dan terdapat jejak adanya oil (1460-1464 m & 1468-1474 m). batupasir lainnya memiliki karakteristik berwarna abu-abu terang hingga abu-abu, dengan kekerasan lunak hingga sedang dengan sebagian keras, ukuran butir halus hingga medium, bentuk butir *sub angular-sub rounded*, dengan sortasi buruk hingga moderate, dengan porositas bersifat *poor visible*, bersifat *grading* hingga *silty*, bersifat tidak terkonsolidasi, dan terdapat sisipan Batuserpih dengan struktur laminasi, serta 1-3% *pale yellow flour, no oil stain* (noda), bau rendah, dan terdapat jejak adanya oil (1514-1518 m & 1530-1536 m).



Gambar 4.1 Litofasies Sumur GPS-29 Pada Lapangan GPS, Formasi Air Benakat.

### Elektrofases

Berdasarkan Analisis Elektrofases di Sumur GPS-29, Formasi Air Benakat pada Daerah Penelitian mempunyai empat pola elektrofases, yaitu *Serrated*, *Cylindrical*, *Bell*, dan *Funnel*.

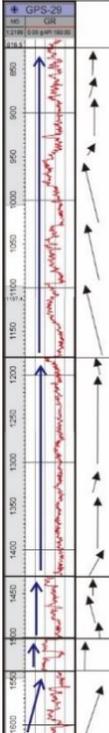
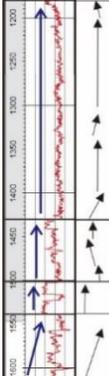
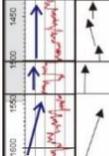
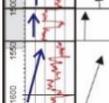
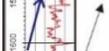
Pada bagian bottom Formasi Air Benakat terdapat pola *Bell* yang menunjukkan adanya perbedaan pola pengendapan yang awalnya merupakan batupasir sisipan batuserpih ditutup dengan batuserpih dengan struktur laminasi. Pengendapan fasies pada pola ini terjadi karena semakin naiknya permukaan air laut ke titik yang lebih tinggi. Berdasarkan pola tersebut, karakteristiknya mencirikan fasies *Proximal Mid Shelf Offshore-Transition*.

Pada fase selanjutnya, terdapat pola *cylindrical* yang menunjukkan bahwa muka air laut relatif stabil dan suplai sedimen melebihi dengan ruang akomodasi yang tersedia. Pada fase ini, energi pengendapan tidak mengalami perubahan yang terlalu signifikan, sehingga sedimen terendapkan dengan cukup tebal dengan kondisi suplai yang besar (Kendall, 2003). Pola ini memiliki litologi batupasir, namun adanya jeda batuserpih (*shale breaks*) yang mengindikasikan adanya *multistory process*. Berdasarkan pola tersebut, karakteristiknya mencirikan fasies *Tidal Channel* atau *Upper Shoreface*.

Pada fase selanjutnya, terdapat pola *funnel-Serrated* yang menghasilkan pola progradasi, sehingga pada fase ini memiliki karakteristik litologi yang kemudian mengkasar keatas, namun akibat penurunan air laut dengan tidak signifikan, sehingga masih menyisip batuserpih. Berdasarkan pola tersebut, karakteristiknya mencirikan fasies *Upper Proximal Outer Shelf/Offshore*.

Pada fase selanjutnya, terdapat pola *Serrated* yang menunjukkan kenaikan air laut dan proses transgresi berjalan secara signifikan. Pada fase ini, ditunjukkan dengan adanya pola *Fining Upward* dengan signifikan pada Bottom fasies ini dan kemudian stabil, sehingga penumpukan fasies menuju aggradasi. Berdasarkan pola tersebut, karakteristiknya mencirikan fasies *Lower Outer Shelf/Offshore*.

Fase selanjutnya dari pengendapan Formasi Air Benakat pada Daerah Penelitian, terdapat pola *Serrated Dominated-Funnel* yang menunjukkan adanya perubahan secara terus-menerus energi pengendapan. Pada pola ini, lebih dominan adalah pola *Serrated*, namun selama prosesnya berlangsung ditunjukkan adanya proses progradasi dalam bagiannya. Berdasarkan pola tersebut, karakteristiknya mencirikan fasies *Inner Shelf*.

| GR GPS-29   | ELEKTROFASIES                           | FASIES   | ANALISIS FASIES  |
|---|---|--|--|
|  | Serrated dominated-<br>(Prograde) shape | <i>Inner Shelf</i>                               | sikuen perselingan pasir-serpih-lanau secara bergantian dan adanya proses mengkasar ke atas secara berangsur dengan tidak signifikan dengan lapisan serpih-lanau-pasir, dan dengan adanya serpih dengan lanau dan pasir menyisip & adanya pecahan calcareous |
|  | Serrated shape                          | <i>Lower Outer Shelf/ Offshore</i>               | Didominasi oleh serpih dengan sedikit lapisan dari lanau   |
|  | Funnel-Serrated shape                   | <i>Upper Proximal Outer Shelf/ Offshore</i>      | Didominasi oleh fasies <i>muddy</i> (bert Lumpur) dengan ditutup oleh pasir  |
|  | Cylindrical shape                       | <i>Tidal Channel</i> atau <i>Upper Shoreface</i> | Dominasi pasir dengan adanya sisipan serpih secara bergantian  |
|  | Bell shape                              | <i>Proximal Mid Shelf Offshore-Transition</i>    | Didominasi lapisan serpih-lanau-pasir secara bergantian  |

Gambar 4.2 Pola Elektrofases pada Sumur GPS-29, Lapangan GPS, Formasi Air Benakat.

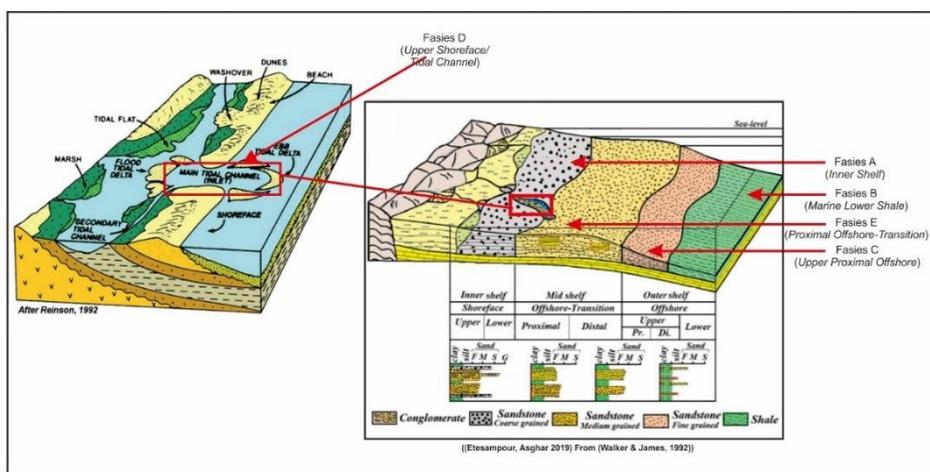
## Lingkungan Pengendapan

Berdasarkan analisis litostratigrafi dan penggunaan data GR GPS-29 (elektrofasies), Daerah Penelitian terbagi menjadi lima fasies, yaitu A (*Serrated Dominated Prograde*), B (*Serrated*), C (*Funnel-Serrated*), D (*Cylindrical*), dan E (*Bell*) dengan interval kedalaman 825 m-1615 m.

Bentuk pola *Bell* pada Fasies E menunjukkan adanya perubahan energi pengendapan dari energi tinggi ke energi pengendapan yang rendah dan ditunjukkan juga adanya perubahan ukuran butir yang menghalus ke atas (*Fining Upward*). Bentuk pola *Cylindrical* pada Fasies D menunjukkan bahwa muka air laut relatif stabil dan suplai sedimen melebihi dengan ruang akomodasi yang tersedia. Pada fase ini, energi pengendapan tidak mengalami perubahan yang terlalu signifikan, sehingga sedimen terendapkan dengan cukup tebal dengan suplai yang besar. Bentuk pola *Funnel* pada Fasies C yang menunjukkan perubahan ukuran butir yang mengkasar keatas (*Coarsening*

*Upward*). Dapat dilihat jelas pengendapan Fasies C terjadi pada saat proses regresi. Sedangkan, pola *Serrated* pada Fasies B menunjukkan kenaikan air laut dan proses transgresi berjalan secara signifikan. Pada fase ini, muka air laut naik dengan kecepatan yang relatif tinggi diawal yang ditunjukkan dengan adanya pola *Fining Upward* dengan signifikan pada Bottom bagian fasies ini dan kemudian stabil, sehingga penumpukan fasies menuju aggradasi akibat pengaruh *Storm Wave* pada bagian *Offshore*. Dan terakhir, pada pola *Serrated dominated-progradational* Fasies A menunjukkan adanya perubahan secara terus-menerus energi pengendapan. Pada pola ini, lebih dominan adalah pola *Serrated*, namun selama prosesnya berlangsung ditunjukkan adanya proses progradasi yang mempengaruhi.

Berdasarkan karakteristik dari litofasies dan elektrofasiesnya, dapat diinterpretasikan bahwa Daerah Penelitian terendapkan pada Lingkungan Laut Zona Neritik (Walker & James, 1992) (**Gambar 4.3**).



Gambar 4.3 Interpretasi Lingkungan Pengendapan Daerah Penelitian (Model dalam (Walker & James, 1992)).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Litofasies pada Lapangan GPS dibagi menjadi 4 (empat) litofasies, yaitu *Fine-medium* batupasir perselingan batuserpih pada rentang 825-1179 m, kemudian Batuserpih pada rentang 1179-1430 m, dan *Fine-medium* batupasir sisipan batuserpih pada rentang 1430-1615 m.
2. Elektrofasies pada Lapangan GPS dibagi menjadi 4 (empat) bentuk utama, yaitu *serrated*, *funnel*, *cylindrical*, dan *bell*.
3. Berdasarkan analisis litostratigrafi dan penggunaan data GR GPS-29 (elektrofasies), Daerah Penelitian terbagi menjadi lima fasies, yaitu A (*Serrated Dominated Prograde*), B

(*Serrated*), C (*Funnel-Serrated*), D (*Cylindrical*), dan E (*Bell*) dengan interval kedalaman 825 m-1615 m. Berdasarkan karakteristik dari litofasies dan elektrofasies, diinterpretasikan fasies-fasies pada Daerah Penelitian terendapkan pada Lingkungan Laut Zona Neritik (Walker & James, 1992).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang mengizinkan menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih kepada Pertamina EP Asset 1 Jambi yang telah memberikan izin untuk menerbitkan penelitian ini. Terimakasih kepada dosen Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran yang telah membimbing kami dalam pengerjaan penelitian ini. Terimakasih kepada

keluarga Himpunan Mahasiswa Geologi (HMG) dan GPS yang telah memberikan semangat dalam penyelesaian penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Asquith, G., & Krygowski, D. (2004). *Basic Relationship of Well Log Interpretation In Basic Well Log Analysis, AAPG Method in Exploration* (Series 16). Tulsa, Oklahoma: AAPG.
- Boggs, S. J. (1995). *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. University of Oregon, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Rider, M. (1996). *Formation Evaluation for Exploration & Development*. Department of Petroleum Engineering, Curtin Davies.
- Selley, R. (1978). *Concepts and Methods of Subsurface Facies Analysis*. AAPG American Association of Petroleum Geologist.
- Walker, R., & James, N. (1992). *Facies Models Response to Sea Level Change*. Canada: Geological Association of Canada.