



## MODEL PERTUMBUHAN BATUAN KARBONAT LAPANGAN "SF" FORMASI BATURAJA, CEKUNGAN SUMATERA SELATAN, SUB CEKUNGAN JAMBI

Ferry Fandrian<sup>1\*</sup>, Ildrem Syafri<sup>1</sup>, Faisal Helmi<sup>1</sup>

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

\*Korespondensi: Ferryfandrian@gmail.com

### ABSTRAK

Lapangan SF merupakan lapangan yang terletak pada Formasi Baturaja Cekungan Sumatera Selatan. Formasi Baturaja yang menjadi daerah penelitian seluruhnya batuan karbonat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Pola pertumbuhan batuan karbonat pada Lapangan SF serta distribusi fasies baik secara vertikal maupun lateral berdasarkan analisis fasies dan lingkungan pengendapan. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi acuan sebagai pengembangan lapangan dalam mencari sumur prospek. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data batuan inti (Core), log sumur, sayatan tipis petrografi, dan data seismik. Berdasarkan hasil analisis fasies dan lingkungan pengendapan teridentifikasi bahwa Formasi Baturaja pada Lapangan SF memiliki pola yang mendalam dengan lingkungan Shallow Marine secara keseluruhan. Fase transgresi yang terjadi secara berkala membuat pertumbuhan batuan karbonat cukup baik. Pertumbuhan batuan karbonat diawali dengan Platform dan dilanjutkan dengan pertumbuhan Reef dengan masing-masing fasies tersebut. Sedangkan berdasarkan hasil analisis elektrofases dan kronostratigrafi, Formasi Baturaja tumbuh pada sistem pengendapan TST (*Transgressive System Tract*) dengan 3 *Flooding Surface*. Kemudian dari Penggabungan analisis fasies, kronostratigrafi dan analisis data seismik diperoleh model pengendapan dan pertumbuhan batuan karbonat pada Formasi Baturaja pada setiap fasiesnya sebagai tujuan akhir dilakukannya penelitian ini.

### ABSTRACT

*SF field is a field which located on Baturaja Formation, South Sumatra Basin. Overall Baturaja Formation is composed of carbonates rock. This research is conducted to understand about carbonates growth patterns in SF field along with vertical and lateral facies distribution based on facies and depositional environment analysis. The result of this research can become a reference for a field development in an exploration prospect. The data that being used in this research are core, well log, thin section, and seismic data. Based on the facies and depositional analysis results, it is identified that Baturaja Formation in SF field has deepening pattern with generally shallow marine environment. Transgression phase which occurred periodically constructs a good carbonate growth. Carbonate growth begins with Platform and followed by Reef growth with each of these facies. While based on electrofacies and chronostratigraphy analysis result, Baturaja Formation grow on phase TST (*Transgressive System Tract*) with 3 *flooding surface*. Thereafter from the compilation of facies, chronostratigraphy, and seismic analysis, it is obtained depositional model and carbonate rock growth on Baturaja Formation in each facies as the main purpose of this research*

**Keywords:** *Facies; Sequence Stratigraphy; Baturaja Formation; Growth Pattern*

## 1. PENDAHULUAN

Energi fosil seperti minyak dan gas bumi masih menjadi energi yang paling dibutuhkan di dunia dikarenakan nilai kalor yang tinggi, sifat fluida yang mudah disimpan dan didistribusikan, serta dapat menjadi bahan baku keperluan lain (Koesomemadinata, 1980). Peningkatan kebutuhan energi ini harus diimbangi dengan peningkatan produksi juga, padahal minyak dan gas bumi termasuk ke dalam kategori sumberdaya energi fosil yang tidak terbarukan. Oleh karena itu perusahaan-perusahaan minyak berupaya terus meningkatkan produksi dengan melakukan sejumlah eksplorasi lapangan-lapangan baru demi memenuhi kebutuhan serta menjaga angka produksi tetap stabil.

Untuk itu peningkatan ilmu pengetahuan sangatlah penting dalam kehidupan manusia. Dalam hal ini, ilmu geologi memegang peranan yang besar dalam perkembangan ilmu pengetahuan berkenaan dengan aspek sumberdaya alam khususnya energi fosil. Studi-studi khusus yang lebih detail akan memberikan kontribusi yang besar. Penelitian yang ilmiah merupakan dasar bagi aplikasi di lapangan salah satunya adalah kajian mengenai Sedimentologi dan Stratigrafi.

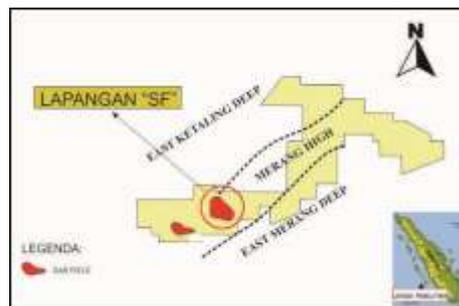
Sikuen stratigrafi memberikan konsep baru dalam menentukan distribusi fasies secara lateral maupun vertikal dengan melakukan pendekatan secara genetik. Sikuen stratigrafi adalah suatu pendekatan berorientasi proses untuk menginterpretasi paket sedimenter. Pengetahuan ini memberikan pemahaman proses-proses pengendapan dan faktor-faktor yang secara langsung mempengaruhinya untuk menjelaskan dan menafsirkan kejadiannya, penyebarannya, dan geometri fasies sedimenter tersebut terutama fasies pada batuan karbonat yang menjadi target dari penelitian ini karena fasies pada batuan karbonat mempunyai karakteristik yang khas dan menarik untuk dipelajari lebih lanjut.

Pengetahuan yang didapat dari mengidentifikasi dan mengklasifikasi fasies batuan dan merekonstruksi model

pengendapan karbonat berdasarkan konsep sikuen stratigrafi akan membantu *subsurface geologist* dalam eksplorasi maupun pengembangan reservoir karbonat dan dengan dilakukannya studi akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan terhadap fasies serta urutan paket-paket pengendapan yang ada pada daerah penelitian yaitu Formasi Baturaja, Cekungan Sumatera Selatan, Sub cekungan Jambi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Lokasi penelitian terletak pada cekungan Sumatera Selatan, tepatnya pada Sub-Cekungan Jambi (Gambar 2.1)



Gambar 2.1 Lokasi daerah penelitian

Daerah penelitian berada pada Subcekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan. Sub Cekungan Jambi merupakan bagian Cekungan Sumatra Selatan. Dalam penelitian ini menggunakan data 3 sumur pemboran, yaitu: sumur SF-1, SF-2, dan SF-3.

### Fasies Batuan Karbonat

Menurut Walker dkk (1992), fasies adalah sebuah tubuh batuan yang dicirikan oleh kombinasi litologi, struktur biologi atau fisika yang membedakan tubuh batuan tersebut dengan batuan yang ada di atasnya, di bawahnya atau di bagian lain yang lateral. Suatu fasies dapat mencerminkan suatu mekanisme pengendapan tertentu atau berbagai mekanisme yang bekerja serentak pada saat yang bersamaan.

Menurut Koesoemadinata (1987), batuan Karbonat adalah batuan sedimen yang terdiri dari garam karbonat. Dalam

prakteknya adalah gamping (*Limestone*) dan dolomit. Secara umum, Koesoemadinata (1987) membagi menjadi empat (4) jenis utama batuan karbonat yang telah dimodifikasi berdasarkan klasifikasi Nelson et al (1962) dan Pettijohn (1957). Jenis-jenis utama batuan karbonat adalah sebagai berikut:

- Jenis gamping terumbu (kerangka karbonatnya tersusun atas skeletal-supported atau berupa kerangka terumbu),
- Jenis gamping klastik (mengandung material grain-supported klastik).
- Jenis gamping aphanitik (mud-supported).
- Jenis gamping kristalin (kristalin, spar kristalin, dolomitasi).

### Elektrofasis

Pola-pola log menunjukkan perubahan energi pengendapan, berkisar dari energi tingkat tinggi sampai tingkat rendah. Pola-pola log selalu diamati dengan kurva gamma ray dan log SP, tetapi kesimpulan yang sama juga dapat didukung oleh log neutron-densitas. Log suatu sumur memiliki beberapa bentuk dasar yang bisa mencirikan karakteristik suatu lingkungan atau energi pengendapan. Pola respon log gamma ray dapat dilihat pada Gambar 2.2.

- Cylindrical

Pola log GR yang berbentuk Cylindrical mengindikasikan serangkaian fasies yang terbentuk pada fase air laut yang stabil, pada sistem karbonat, fase air laut yang stabil akan menciptakan tubuh batuan karbonat yang tebal sebagai keep-up carbonate. Pada kondisi ini, biasanya karbonat terbentuk pada lingkungan perairan yang dangkal.

- Funnel

Pola log GR yang berbentuk funnel mengindikasikan serangkaian fasies yang berprogradasi, terbentuk pada fase air laut yang regresi. Tipe ini mencirikan batuan karbonat yang tumbuh sebagai catch-up carbonate.

- Bell

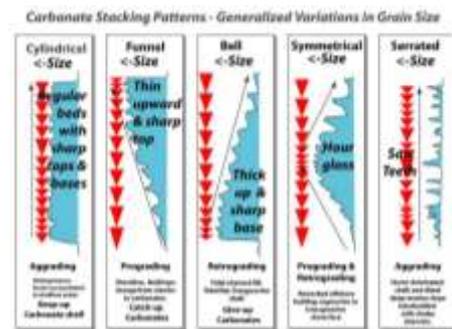
Pola log GR yang berbentuk bell mengindikasikan serangkaian fasies karbonat yang retrogradasi pada fase air laut yang transgresi. Biasanya karbonat yang terjadi pada saat ini adalah Give-up carbonate.

- Symmetrical

Pola log GR yang berbentuk symmetrical mengindikasikan adanya perubahan fase air laut yang cepat sehingga menghasilkan serangkaian fasies berpad progradasi yang ke arah atas menjadi retrogradasi. Umumnya fasies karbonatnya berupa hasil rombakan dari terumbu.

- Serrated

Pola log GR yang berbentuk serrated mencirikan fase air laut yang tidak stabil dan membentuk serangkaian fasies yang agradasi. Terbentuk pada lingkungan energi tinggi.



Gambar 2.2 Respon Log Gamma Ray dan Interpretasi Fasies (Kendall, 2003)

### Klasifikasi Batuan Karbonat

Klasifikasi menurut Dunham (1962) dikelompokkan berdasarkan tekstur pengendapannya. Unsur penyusun yang mempengaruhi klasifikasi diantaranya adalah lumpur, butiran dan organisme. Berdasarkan ketiga faktor tersebut, maka Dunham (1962) membuat klasifikasi sebagai berikut :

- Didominasi oleh lumpur : Mudstone (jumlah butiran < 10%) dan Wackestone (jumlah butiran > 10%)
- Didominasi oleh butiran : Packstone (mengandung matriks) dan Grainstone (seluruhnya berupa butiran)

- Komponen yang saling terikat pada waktu pengendapan, dicirikan oleh struktur tumbuh : Boundstone
- Tekstur pengendapan tidak teramati dengan jelas karena sudah berubah menjadi kristal: Batugamping Kristalin.

Klasifikasi batuan karbonat menurut Dunham (1962) secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.3.

Depositional texture recognizable				Depositional texture not recognizable	
Components not bound together during deposition				Components were bound together during deposition	
Contains carbonate mud (clay / fine silt)		Lacks mud and is grain supported		Lacks mud and is grain supported	
Mud supported	Grain supported	Mud supported	Grain supported	Mud supported	Grain supported
Less than 10% grains	More than 10% grains	Less than 10% grains	More than 10% grains	Less than 10% grains	More than 10% grains
Mudstone	Siltstone	Mudstone	Siltstone	Mudstone	Siltstone

Gambar 2.3 Klasifikasi batuan karbonat menurut Dunham (1962)

### Seismik

Data seismik merupakan data bawah permukaan yang mampu memberikan gambaran secara luas pelampiran lateral kondisi bawah permukaan. Kemampuan memperlihatkan keadaan bawah permukaan dengan cakupan daerah yang lebih besar dan luas merupakan kelebihan data seismik yang tidak dimiliki oleh data log dan core. Secara singkat, hubungan antara kondisi geologi dan rekaman seismik terlihat seperti sederhana dan tidak kompleks. Meskipun begitu, patut diingat bahwa terdapat perbedaan mendasar antara fakta yang terekam oleh seismik dengan fakta geologi sebenarnya. Seismik hanya mampu mendeteksi batas litologi bila terdapat perubahan impedansi akustik di sepanjang batas tersebut.

Parameter yang paling dekat hubungannya dengan litologi adalah amplitudo, polaritas, kontinuitas, spacing atau frekuensi refleksi. Amplitudo adalah ketinggian puncak (*peak*) atau palung (*trough*) refleksi yang besarnya tergantung pada koefisien refleksi. Perubahan vertikal amplitudo dapat digunakan untuk mengidentifikasi ketidakselarasan sedangkan perubahan lateral dapat digunakan untuk identifikasi perubahan fasies seismik.

Kontinuitas refleksi mencerminkan konsistensi kemenerusan lateral refleksi. Refleksi yang diskontinu adalah bila terdapat kelurusan yang menerus, tapi bagian yang menerus tersebut terpotong oleh suatu gap yang lebarnya bisa mencapai dua-tiga tras. Refleksi yang kontinu mempunyai karakter yang menerus sepanjang jarak yang signifikan (km). Derajat kontinuitas dideskripsikan sebagai sangat kontinu sampai diskontinu. Kontinuitas refleksi juga mencerminkan kondisi perubahan lateral impedansi akustik dan oleh karenanya juga litologi. Refleksi yang diskontinu mencerminkan lingkungan pengendapan dimana dominan terjadi perubahan lateral fasies, misal pada sistem fluvial.

Perubahan vertikal frekuensi refleksi dapat digunakan untuk mendeteksi batas antar sekuen pengendapan, sedangkan perubahan lateral dapat digunakan untuk menduga perubahan fasies. Apabila reflektor terpisah lebih dari 100 ms, maka mungkin dihitung kecepatan interval terkait sehingga dapat juga dilakukan pendugaan jenis litologi. Penting untuk diingat bahwa besar kecepatan satu litologi dan litologi lainnya sering overlap sehingga dapat menimbulkan kesalahan dalam interpretasi.

## 3. METODE

### Tahap Persiapan

Meliputi studi pendahuluan tentang kondisi regional, pengenalan perangkat lunak (*software*), pengumpulan data-data yang dibutuhkan, dan pengumpulan literatur-literatur yang dapat memuat informasi dan data mengenai daerah penelitian yang dapat membantu selama proses penelitian berlangsung.

### Tahap Penelitian dan Pengolahan Data

Pada penelitian ini dilakukan analisa karakteristik batuan melalui deskripsi core, cuttig, mudlog, Sayatan tipis dan analisis hasil well log yang akan menghasilkan suatu kesinambungan parameter validasi lingkungan pengendapan yang kemudian

menjadi acuan dalam korelasi setiap sumur sebelum diikat dengan data seismik untuk mengetahui pola pertumbuhan batuan karbonat pada Formasi Baturaja pada daerah penelitian.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Litofasies

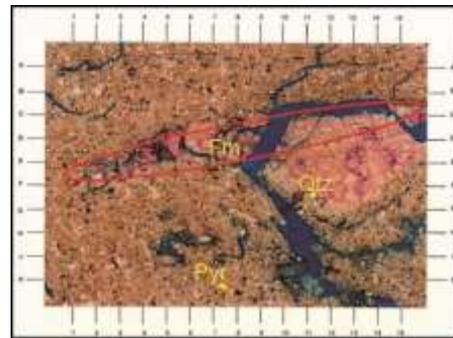
Pada lapangan SF memiliki total sumur berjumlah 3 data sumur yaitu sumur SF-1, SF-2, dan SF-3. Posisi sumur pada lapangan SF dapat dilihat pada Gambar 4.1. Sumur yang memiliki data batuan inti (*core*) adalah sumur SF-1 dengan panjang 147 ft. Selain data batuan inti (*core*), dalam pembuatan kolom stratigrafi juga dibantu dengan data petrografi dan cutting. Pada lapangan SF memiliki data petrografi dan cutting di setiap sumurnya dengan masing-masing interval atau kedalaman tertentu. Sumur SF-1 merupakan sumur kunci pada penelitian ini karena pada sumur ini memiliki data batuan inti (*core*), sebuk bor (*cutting*), dan data sayatan tipis batuan inti serta serbuk bor.

Pada sumur SF-1 memiliki data batuan inti (*core*), cutting, dan sayatan tipis. Berdasarkan hasil analisis Formasi Baturaja pada sumur SF-1, didapatkan 4 jenis fasies batuan diantaranya adalah *Foraminifera Packstone-Wackestone*, *Coral Foraminifera Packstone*, *Coral Packstone-Grainstone*, *Coral Red Algae Grainstone*. Keempat fasies ini diendapkan pada dua lingkungan pengendapan yaitu, *Platform Interior Restricted* dan *Reef Margin* berdasarkan klasifikasi lingkungan pengendapan Schlager (2005).

- Kedalaman 5994-6034 (ft)

Fasies yang paling tua adalah fasies *Foraminifera Packstone-Wackestone*. Pada interval ini, litologi menunjukkan karakteristik umumnya memiliki warna coklat sampai abu-abu terang, terdapat kehadiran mineral pyrite dan kuarsa, matriks berupa lempung (material berwarna coklat). Komposisi utama didominasi oleh *Foraminifera* dan ada sedikit *Red algae*

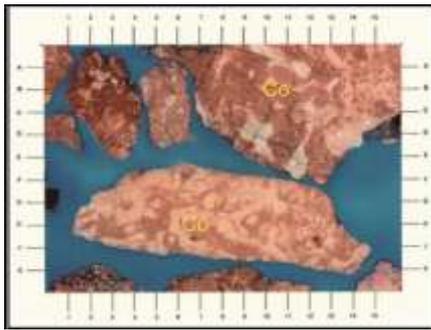
serta *Coral*, memiliki porositas buruk hingga sedang berupa mouldic terkadang ditemukan vuggy. Umumnya ruang antar pori tidak saling terkoneksi. Fasies ini diendapkan pada lingkungan *Platform Interior Restricted* berdasarkan klasifikasi Schlager (2005) karena kelimpahan *foraminifera* yang cukup signifikan serta terdapat kehadiran mineral pyrite dan kuarsa (Gambar 4.1) yang menandakan bahwa kurang lebih terkoneksi oleh laut terbuka dengan material sedimen lime mud dan muddy sand beberapa clean sand.



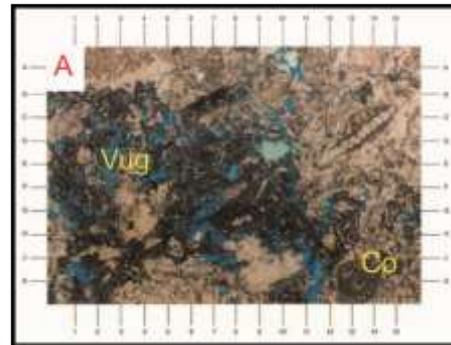
Gambar 4.1 Sayatan tipis kedalaman 6013ft

- Kedalaman 5810-5994 (ft)

Fasies berikutnya yang berumur kedua paling tua adalah fasies *Coral Packstone-Wackestone*. Pada interval ini, karakter litologi umumnya memiliki warna abu-abu terang hingga abu-abu, keras, mikrokristalin-kristalin. Matriks berupa mikrit. Komposisi terdiri atas dominan *Coral* dengan terdapat sedikit *foram benton*, *red algae*, *echinoid*, dan *bioklastik* lainnya. Fasies ini memiliki porositas buruk hingga sedang dengan tipe pori berupa mouldic. Pada umumnya pori tidak saling terkoneksi. Fasies ini diendapkan pada lingkungan *Reef Margin* berdasarkan Schlager (2005) karena dominasi dari biota *Coral* (Gambar 4.2) dengan ukuran butir yang sangat bervariasi dan pada fasies ini masih berasosiasi dengan platform karena ditemukannya kehadiran kuarsa dan silt sehingga sebagai penciri awal dari pembentukan *Reef*.



Gambar 4.2 Sayatan tipis kedalaman 5892ft



Gambar 4.3 Sayatan tipis kedalaman 5688ft

- Kedalaman 5748-5810 (ft)

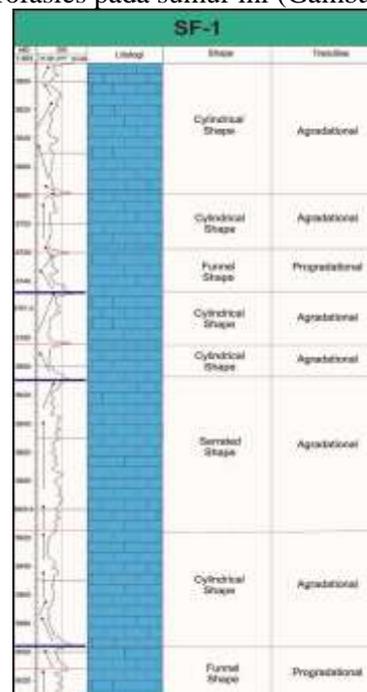
Fasies yang berumur paling tua ketiga adalah Fasies Coral Packstone-Grainstone. Pada interval ini, umumnya memiliki warna coklat hingga abu-abu terang, keras, mikrokristalin-kristalin. Komposisi terdiri atas dominan Coral dengan terdapat sedikit red algae serta bioklast lainnya. Fasies ini memiliki porositas buruk hingga sedang dengan tipe pori berupa mouldic. Pada umumnya pori tidak saling terkoneksi. Fasies ini diendapkan pada lingkungan Reef Margin berdasarkan Schlager (2005) karena dominasi dari biota Coral dengan ukuran butir yang sangat bervariasi.

- Kedalaman 5599-5748 (ft)

Fasies yang paling muda adalah Fasies Coral Red Algae Grainstone, Pada interval ini, karakter litologi umumnya memiliki warna abu-abu terang hingga kekuningan, mikrokristalin, keras. Komposisi terdiri atas dominan Coral, Red Algae, dan bioklastik (Gambar 4.3). Terkadang ditemukan sedikit foram benton. Kualitas porositas dari sedang-baik, perkembangan porositas terdiri dari vugular, interparticle, intraparticle dan sedikit moldic. Terdapat carbonaceous material sepanjang stilolit. Fasies ini diendapkan pada lingkungan Reef Margin berdasarkan klasifikasi Schlager (2005) karena dominasi biota Coral dan Red algae.

#### 4.2 Elektrofases

Analisis elektrofases di setiap sumur memiliki pola yang hampir serupa yaitu diawali dengan pola *Funnel* dan diikuti dengan pola *Cylindrical*. Berikut adalah hasil dari analisis Sumur SF-1 terdapat 8 interval elektrofases yang teridentifikasi berdasarkan klasifikasi respon log gamma ray pada batuan karbonat (Kendall, 2003). Dapat dilihat pada kolom diatas bahwa pertumbuhan karboat diawali dengan munculnya pola log dengan *funnel shape* serta dilanjutkan dengan adanya pola *cylindrical shape* yang menandakan fase keep up batuan karbonat dan juga terdapat pola serrated pada beberapa interval elektrofases pada sumur ini (Gambar 4.4).



Gambar 4.4 Elektrofases sumur SF-1

### 4.3 Seismik

Interpretasi horizon seismik dilakukan untuk mengetahui persebaran dari fasies yang berkembang pada setiap sumur dan juga interpretasi lingkungan pengendapan secara lateral, karena tahap sebelumnya hanya meneliti lingkungan pengendapan berdasarkan data sumur baik data batuan inti (*core*), cutting maupun data wireline log. secara lateral akan terbatas apabila hanya menggunakan data batuan inti (*core*), data serbuk bor (*cutting*), dan data wireline log. Parameter yang dipakai untuk analisis horizon ini berdasarkan lapisan dari reflektor seismik, secara keseluruhan analisis yang dilakukan berupa analisis konfigurasi internal maupun eksternal untuk mengetahui batas-batas dari horizon seismik maupun internalnya. Selain mengetahui persebaran secara lateral dari fasies daerah penelitian, dapat diketahui juga bagaimana geometri dari endapan pada daerah penelitian.

Dapat dilihat pada Gambar 4.5 di bawah lintasan seismik gabungan dari NE-SW bahwa Formasi Baturaja pada lapangan SF, yaitu memiliki geometri Isolated Platform (Boggs, 2006). Dengan ketebalan yang cukup bervariasi dibandingkan dengan lapangan lain. Selain itu, berdasarkan klasifikasi bentuk reef (Tucker, 1990) Formasi Baturaja pada lapangan SF termasuk ke dalam bentuk reef yaitu Patch Reef.

Kemudian dilakukan picking horizon untuk mengetahui persebaran secara lateral. Horizon – horizon yang dianalisis diambil berdasarkan marker yang telah ditentukan sebelumnya pada data sumur. Secara keseluruhan terdapat 4 marker yang telah dianalisis, yaitu *Top Pendopo Shale*, *Flooding surface 1*, *Flooding Surface 2*, *Flooding Surface 3*, dan *Top Formasi Baturaja*. Keseluruhan marker ini berada pada Formasi Baturaja Cekungan Sumatera Selatan.

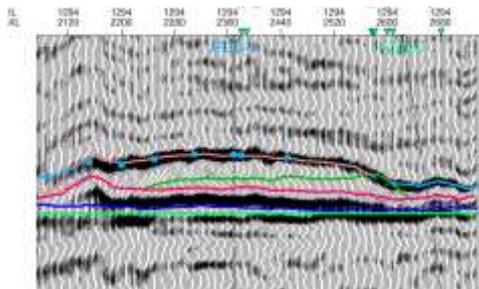
### 4.4 Pola Pertumbuhan Batuan Karbonat

Pembentukan atau pertumbuhan batuan karbonat dipengaruhi oleh berbagai

faktor. Perubahan muka air laut menjadi salah satu yang cukup berpengaruh dalam pertumbuhan batuan karbonat. Perubahan muka air laut akan menghasilkan pola-pola tertentu yang memungkinkan batuan karbonat dapat tumbuh (Miall, 2010). Analisis pola pertumbuhan batuan karbonat Formasi Baturaja pada Lapangan SF dilakukan dengan menggunakan integrasi data antara data sumur (Well log data, core, cutting, thin section) dan seismik. Kedua data ini diintegrasikan untuk mengetahui pola pertumbuhan batuan karbonat secara vertikal dan lateral. Selain itu, analisis ini juga menggunakan parameter sikuen stratigrafi untuk mengetahui kronostratigrafi serta paket-paket pengendapannya berdasarkan marker *flooding surface*.

Berdasarkan analisis litofasies dan elektrofases terhadap Formasi Baturaja pada Lapangan SF diinterpretasikan terdapat tiga pertumbuhan reef dengan platform sebagai base dari pertumbuhan batuan karbonat. Formasi Baturaja memiliki 4 litofasies yaitu *Foraminifera Packstone-Wackestone*, *Coral Packstone-Wackestone*, *Coral Packstone-Grainstone*, *Coral Red Algae Grainstone*. Keempat fasies ini diendapkan pada dua lingkungan pengendapan yaitu, Platform Interior Restricted dan Reef Margin berdasarkan klasifikasi lingkungan pengendapan Schlager (2005). Kemudian berdasarkan hasil analisis elektrofases secara keseluruhan Formasi Baturaja pada Lapangan SF memiliki 2 pola pertumbuhan yaitu fase *catch up* dan *keep up*.

Formasi Baturaja memiliki 3 *Flooding Surface* berdasarkan hasil analisis sikuen stratigrafi dan termasuk ke dalam endapan TST (*Transgressive System Tract*). Geometri pertumbuhan karbonat pada Lapangan SF dapat dilihat pada Gambar 4.5 yang terdapat pada line seismik daerah penelitian dengan flattening pada horizon top pendopo shale.



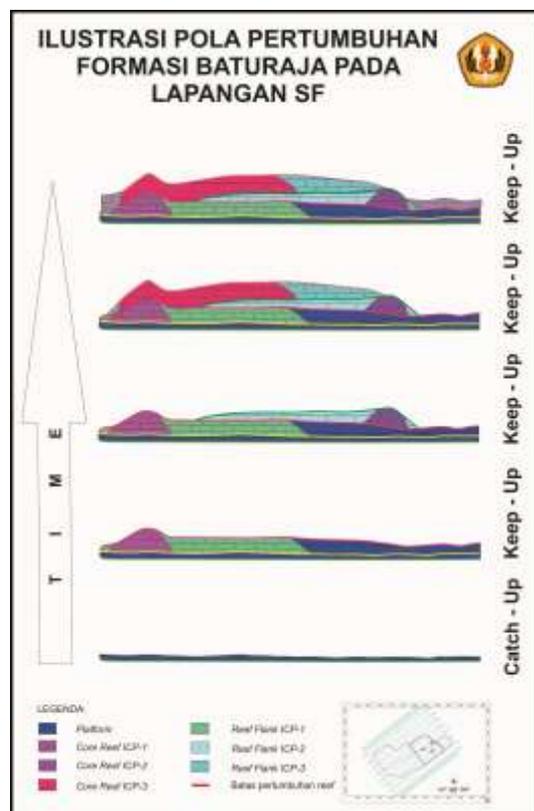
**Gambar 4.5** Pola Pertumbuhan Karbonat pada Composite Line Seismik

Analisis pola pertumbuhan batuan karbonat pada setiap sumur didasarkan pada parameter sikuen stratigrafi pada data sumur dan data seismik seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Secara keseluruhan Lapangan SF mengalami fase TST (*Transgressive System Tract*), kenaikan muka air laut ini menyebabkan dapat tumbuhnya karbonat. Pertumbuhan tersebut diawali oleh terbentuknya Platform dengan fasies *Foraminifera Packstone-Wackestone* dan terdapat pengotor sedimen silisiklastik ditandai dengan terdapat mineral kuarsa dan clay pada hasil analisis sayatan tipis. Fasies ini merupakan fase catch up karbonat yang diinterpretasikan berdasarkan hasil analisis elektrofases dicirikan dengan perubahan nilai log gamma ray dari besar yang menjadi lebih kecil (Kendall, 2003).

Fase transgresi masih terus terjadi sehingga menyebabkan tumbuhnya batuan karbonat berlanjut karena faktor-faktor yang menjadi dasar pertumbuhan karbonat masih terpenuhi. Berikutnya terbentuk 3 reef margin dengan masing-masing fasies yaitu, *Coral Packstone-Wackestone*, *Coral Packstone-Grainstone*, *Coral Red Algae Grainstone*. Ketiga reef tersebut dipisahkan oleh marker flooding surface. Pada pertumbuhan awal setelah terbentuknya platform pada fase sebelumnya yaitu Reef Margin 1, dilanjutkan oleh Reef Margin 2, dan kemudian Reef Margin 3.

Berdasarkan hasil analisis elektrofases secara keseluruhan terdapat dua fase utama yaitu catch up dan keep up. Ketiga fase ini dicirikan oleh bentuk pola log gamma ray yang berdasarkan perbedaan besar kecilnya nilai dari log gamma ray. *Catch-up carbonate* dicirikan dengan pola karbonat

yang tumbuh secara vertikal dan sulit untuk menyebar secara lateral karena kurangnya penetrasi cahaya matahari pada fase ini karena laut yang lebih dalam. Sebelum suatu tubuh karbonat mati, biasanya catch-up sempit tumbuh di tempat – tempat tertentu (Miall, 2010). Keep-up carbonate terbentuk pada fase kenaikan air laut yang terjadi secara perlahan sehingga pertumbuhan karbonat dapat mengikuti kenaikan muka air laut tersebut dan pola pertumbuhan *keep-up carbonate* dapat dicirikan dengan pola karbonat yang tumbuh secara vertikal dan menyebar secara lateral (Miall, 2010).



**Gambar 4.6** Ilustrasi Pola Pertumbuhan batuan Karbonat

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan, analisis, dan interpretasi data pada Lapangan “SF” Formasi Baturaja, Cekungan Sumatera Selatan termasuk ke dalam Sub Cekungan Jambi, terdapat beberapa kesimpulan, yaitu:

- Litofasies pada Lapangan SF meliputi fasies *Foraminifera Packstone-Wackestone*, fasies *Coral Packstone-Wackestone*, fasies *Coral Packstone-Grainstone*, dan fasies *Coral Red Algae Grainstone*. Terdapat dua asosiasi fasies yaitu *Reef of Platform Margin* dan *Platform Interior (Restricted)*.
  - Secara keseluruhan elektrofases berdasarkan pola respon log gamma ray yang terdapat dua fase utama pada Lapangan SF yaitu *Cylindrical* dan *Funnel*. Dengan didominasi oleh pola *Cylindrical* yang menandakan adanya fase *keep up* batuan karbonat.
  - Pola pertumbuhan pada Lapangan SF Formasi Baturaja yaitu diawali dengan terbentuknya batuan karbonat pada lingkungan *Platform Interior (Restricted) Marine* dengan pola pertumbuhan *Catch up* yang menjadi base untuk pertumbuhan berikutnya. Pada Fase selanjutnya mulai berkembang batuan karbonat pada *Reef of Platform Margin* dengan pola pertumbuhan *Keep up*, Kemudian selanjutnya mulai tumbuh *Reef Margin 2* baru dengan pola pertumbuhan *Keep up* karbonat akibat muka air laut yang terus naik. Selanjutnya yang terakhir mulai tumbuh *Reef Margin 3* kembali dengan pola pertumbuhan *keep up* karbonat. Reef tersebut tidak dapat terus tumbuh karena perubahan muka air laut yang terus naik sehingga tidak ada cahaya matahari yang masuk sehingga tidak banyak organisme yang berkembang. Secara keseluruhan pola pertumbuhan batuan karbonat terdapat tiga reef yang tumbuh dengan Platform sebagai base dari tumbuhnya karbonat tersebut.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Argakoesoemah, R.M.I., and Kamal, A.. 2004. Ancient Talang Akar Deep Water Sediments in South Sumatra Basin: A New Exploration Play. Proceeding of Indonesian Petroleum Association.
- Badley, M.E. 1985. Practical Seismic Interpretation.. Prentice Hall
- Boggs, Sam. 2006. Principles of Sedimentology and Stratigraphy. New Jersey : Pearson Prentice Hall
- Bishop, dan Michele,G., 2000, South Sumatra Basin Province, Indonesia, USGS Open-file report 99-50-S.
- De Coster G.L. 1974. The Geology of The Central and South Sumatra Back Arc-Basin : Proceedings Indonesian Petroleum Association, 10th Annual Convention, Jakarta
- Dunham, Robert J. 1962. Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Textures, AAPG Memoir 1.
- Folk, Robert L. 1974. Petrology of Sedimentary Rocks. Texas : Hemphill Publishing Co.
- Hamilton, W.R., 1979, Tectonics of The Indonesia Region. United States Geological Survey
- Harsono, Adi. 1997. Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log, Revisi kedelapan, Jakarta.
- James, N.P. dan Pierre-Andre Bourque, 1992. Reefs and Mounds. dalam Roger G. Walker dan Noel P. James. 1992. Fasies Model: Response to Sea Level Change. Geological Association of Canada.
- Kendall. 2003. Carbonate and Relatives Change in Sea Level. Mar. Geol. 44
- Kendall, C.G.St.C., Tucker, M.E. (2010) Sequence stratigraphy: methodology and nomenclature. Report for the International Commission on Stratigraphy. Newsletters on Stratigraphy Special Issue 44/3, 173-245.
- Koesoemadinata, R. P. 1980. Geologi Minyak dan Gas Bumi. Bandung : ITB

- Martodjojo, S., 2003, Evaluasi Cekungan Bogor, Penerbit ITB, Indonesia
- Miall, Andrew D, 2010, The Geology of Stratigraphic Sequence, 2nd edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, London.
- Schlager, W. 2005. Carbonate Sedimentology and Sequence Stratigraphy, USA: Society for Sedimentology Geolog
- Tucker, Maurice, et al. 1990. Carbonate Sedimentology. Oxford : Blackwell Science Ltd
- Walker, R.G and James, P. Noel. 1992. Facies Models : Response to Sea Level Change, 2nd ed., Canada : Geological Assosiation of Canada