



DISTRIBUSI LATERAL FASIES PENGENDAPAN PADA BLOK RIMAU, FORMASI TELISA DI CEKUNGAN SUMATERA SELATAN

Rizka Allysa S¹, Undang Mardiana¹, Febriwan Mohamad¹, Yusi Firmansyah¹, M. Kurniawan¹
¹Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

*Korespondensi: saskya.allysa@yahoo.com

ABSTRAK

Formasi Telisa yang terletak pada Cekungan Sumatera Selatan merupakan salah satu Formasi penghasil minyak dan gas di Indonesia. Penelitian dilaksanakan pada sumur SA-1 dan SA-2, Blok Rimau dengan mengidentifikasi litostratigrafi berdasarkan data sumur, data pemboran (*core*), dan seismik. Tujuan nya adalah untuk mengetahui penyebaran fasies pengendapan secara lateral dan sejarah pengendapan nya. Metode yang dilakukan adalah dengan analisis litofasies, analisis elektrofases, analisis bidang stratigrafi, analisis asosiasi fasies pengendapan dan korelasi nya secara lateral. Hasil penelitian menunjukkan terdapat empat asosiasi fasies pada daerah penelitian, yaitu *muddy estuary facies*, *sandy estuary facies*, *muddy back-barrier lagoonal facies*, *sandy back-barrier lagoonal facies*. Pada tiap asosiasi fasies ini terdapat elektrofases berbentuk *blocky*, *bell*, dan *irregular*. Bidang batas yang teramati berupa *sequence boundary* dan *flooding surface* yang menjadi *marker* korelasi antar sumur. Terjadi perubahan lingkungan pengendapan dari arah Barat Daya hingga Timur Laut menjadi lebih dangkal.

Kata kunci : Cekungan Sumatera Selatan, Fasies Pengendapan, Formasi Telisa, Litostratigrafi.

ABSTRACT

Telisa Formation is located in South Sumatra which has been widely known as one of the Formation that produces oil and gas in Indonesia. Datas used from SA-1 and SA-2 Well in Rimau Block by identifying lithostratigraphy based on *well log*, *core*, and *seismic*. The aim of this study are to know lateral distribution of depositional facies and its history of deposition. Method used in this study are lithofacies analysis, electrofacies analysis, stratigraphy surface analysis, depositional facies association analysis and its lateral correlation. There are four depositional facies association in research area, which are *muddy estuary facies*, *sandy estuary facies*, *muddy back-barrier lagoonal facies*, *sandy back-barrier lagoonal facies*. The interpreted electrofacies are *bell*, *blocky* and *irregular*. Stratigraphic marker that used to correlate wells are *sequence boundary* and *flooding surface*. There are evidences of depositional environment shift from South West to North East trend which become more shallow.

Key Words : Depositional Facies, Litostratigraphy, South Sumatra Basin, Telisa Formation.

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan dalam sektor minyak dan gas mendorong maraknya kegiatan eksplorasi di Indonesia. Salah satu aspek yang mendukung keberhasilan kegiatan eksplorasi yaitu konsep geologi yang kuat. Namun seiring berjalannya waktu, kegiatan eksplorasi semakin menantang, dari segi konsep maupun teknologi yang bisa diterapkan. Beberapa permasalahan yang kian dihadapi yaitu tidak adanya penemuan baru dan tingkat produksi lapangan lama yang terus berkurang, sementara harga untuk eksplorasi meningkat. Sejumlah akademisi maupun perusahaan melakukan penelitian konsep geologi untuk mengatasi masalah ini. Konsep geologi yang menjadi dasar eksplorasi adalah mempelajari karakteristik batuan reservoir. Hal ini diperlukan untuk mengetahui proses sedimentasi, fasies, dan lingkungan pengendapan (Boggs, 1995). Penyebaran batuan secara lateral juga perlu diperhatikan karena akan membantu meningkatkan produksi dan mengetahui strategi pengembangan eksplorasi lapangan tersebut agar lebih efektif dan efisien. Lapangan Blok Rimau merupakan salah satu lapangan PT. Medco Energi, terletak di Cekungan Sumatera Selatan yang terdapat jejak minyak dan gas bumi.

TUJUAN

1. Menentukan fasies litologi (lithofasies) daerah penelitian.
2. Menentukan asosiasi fasies serta lingkungan pengendapan.
3. Menentukan bidang batas stratigrafi.
4. Menjelaskan distribusi fasies pengendapan

2. TINJAUAN PUSTAKA

Cekungan Sumatera Selatan merupakan salah satu cekungan penghasil hidrokarbon di Indonesia dan termasuk dalam tatanan cekungan busur belakang. Bagian timur nya dibatasi oleh Selat Malaka, bagian utara dibatasi oleh Tinggian

Tigapuluh, bagian timur laut dibatasi oleh Paparan Sunda, serta Bukit Barisan yang membatasi bagian barat hingga barat daya cekungan ini (De Coster, 1974).

TEKTONIK REGIONAL

Pulau Sumatera terbentuk akibat adanya pemekaran lempeng Australia dan India yang menyebabkan lempeng India bergerak ke arah utara dengan penunjaman oblik yang terjadi pada zaman kapur akhir (Hall, 1997 p.49). Sedangkan pembentukan cekungan Sumatera Selatan menurut Blake, 1989 terbentuk akibat adanya interaksi antara lempeng Paparan Sunda (bagian dari lempeng Asia) dan Samudera India. Luas cekungan ini adalah 168.300 km².

Cekungan Sumatera telah mengalami 3 proses orogenesis. Proses orogenesis yang pertama terjadi pada masa Mesozoikum Tengah, proses kedua terjadi pada zaman Kapur hingga Tersier Akhir, dan proses ketiga terjadi pada kala Pliosen hingga Pleistosen. (De Coster, 1974).

Episode pertama, terjadi metamorfisme, lipatan dan patahan pada endapan Paleozoik dan Mesozoik. Endapan ini diintrusi oleh batolit granit yang telah menjadi batuan dasar di cekungan. Fase ini membentuk patahan geser dengan orientasi barat laut - tenggara (Pulunggono, 1992).

Episode kedua terjadi pada zaman Kapur Akhir berupa fase ekstensional dan tensional, namun didominasi oleh gerak-gerak tensional yang membentuk graben dan horst dengan arah umum utara - selatan. Gerak tensional ini membentuk struktur tua yang mengontrol terbentuknya Formasi Pra-Talang Akar (Pulunggono, 1992).

Episode ketiga terjadi pada zaman Pliosen hingga Plistosen yang berupa fase ekstensional, dan menyebabkan pola pengendapan berubah menjadi regresi. Pada fase ini terdapat struktur patahan dan lipatan yang membentuk seperti konfigurasi geologi resen. Pada periode tektonik ini juga terjadi pengangkatan (*uplifting*)

Pegunungan Bukit Barisan yang menghasilkan patahan mendatar Semangko yang berkembang sepanjang Bukit Barisan.

Pada kala Plistosen terjadi pergerakan horizontal yang memberikan pengaruh patahan baru yang terbentuk saat ini hampir sejajar dengan sesar Semangko. Pergerakan horizontal ini menghasilkan lipatan dengan orientasi barat laut-tenggara dengan patahan yang orientasi nya adalah timur laut - barat daya dan barat laut-tenggara. Jenis patahan pada cekungan ini adalah patahan naik, mendatar dan normal (Pulunggono, 1992).

SEDIMENTOLOGI DAN STRATIGRAFI REGIONAL

Lokasi penelitian terdapat pada Formasi Gumai yang diendapkan pada kala Miosen Tengah hingga Miosen Akhir dengan proses sedimentasi berupa transgresi maksimum. Tektonik regional pada kala ini menunjukkan proses *Post-Rift*.

Sedimen pada Formasi Gumai berasal lebih dari satu tempat berdasarkan studi pendahuluan yang mengacu pada perbedaan komposisi mineral di sebaran sumur yang diamati. Paparan Sunda dan Tinggian Iliran yang berada di bagian Timur, serta Tinggian Kaji-Semoga yang berada di bagian Barat (Gambar 1) merupakan sumber pasokan sedimen untuk Formasi Gumai. Susunan stratigrafi di Cekungan Sumatera Selatan dapat dibagi menjadi tiga kelompok; batuan Pra-Tersier, batuan Tersier, batuan Kuartar (Gambar 2)

Batuan Pra-Tersier

Batuan Pra-Tersier yang menjadi batuan dasar Cekungan Sumatera Selatan terdiri dari batuan beku, batuan metamorf dan batuan sedimen (De Coster, 1974). Berdasarkan hasil penanggalan absolut radioaktif batuan, batuan dasar ini terbentuk pada zaman Kapur Akhir dan Kala Paleosen Eosen (Bishop, 2001). Batuan Pra-Tersier ini diperkirakan telah terdeformasi pada zaman Kapur Tengah hingga Kapur Akhir. Morfologi batuan dasar ini

memberikan pengaruh terhadap morfologi rift pada Eosen-Oligosen, lokasi dan luasnya gejala inversi atau patahan mendatar pada Pliosen-Plistosen, serta rekahan terbentuk di batuan dasar (Ginger & Fielding, 2005)

Batuan Tersier

Formasi Baturaja (BRF)

Diendapkan secara selaras diatas Formasi Talang Akar dan berumur Miosen Awal. Litologi nya terdiri atas batugamping terumbu dan batupasir gampingan. Lingkungan Pengendapannya adalah laut dangkal (Spruyt 1956), Penamaan Formasi Baturaja pertama kali dikemukakan oleh Van Bemmelen (1932) sebagai “Baturaja Stage. Diantara batuan karbonat yang terendapkan pada formasi ini, terdapat batulempung menyerpih dan batulempung karbonatan yang diendapkan pada laut dalam dan berkembang di daerah dataran dan tinggian (Bishop, 2001). Karbonat dengan kualitas reservoir terbaik umumnya berada di selatan cekungan, namun lebih jarang di bagian utara sub cekungan Jambi (Ginger dan Fielding, 2005).

Formasi Gumai atau Telisa

Formasi ini diendapkan setelah Formasi Baturaja dan merupakan hasil pengendapan sedimen-sedimen yang terjadi pada saat transgresi maksimum. Hubungan stratigrafi dengan Formasi Baturaja pada tepi cekungan atau daerah dalam cekungan yang dangkal adalah selaras, sedangkan di pusat-pusat cekungan atau pada bagian cekungan yang dalam adalah menjari (Pulunggono, 1986). Menurut Spruyt (1956) Formasi ini terdiri atas napal tufaan berwarna kelabu cerah sampai kelabu gelap. Terdapat pula batupasir glaukonit yang keras, tuff, breksi tuff, lempung serpih dan lapisan tipis batugamping. Lapisan Telisa adalah perulangan dari batulempung menyerpih dan napal yang mengandung *Globigerina sp* dengan perselingan tuf dan batupasir glaukonit (Westerfeld 1941). Umur dari formasi ini adalah Awal Miosen Tengah (Van Bemmelen, 1949) sedangkan

menurut Pulonggono (1986) berumur Miosen Awal hingga Miosen Tengah (N9 – N12).

Formasi Air Benakat (ABF)

Formasi ini diendapkan pada fase regresi dan akhir dari pengendapan Formasi Gumai pada kala Miosen Tengah (Bishop, 2001). Pengendapan pada fase ini terjadi pada lingkungan neritik hingga laut dangkal yang berubah menjadi lingkungan *delta plain* dan *coastal swamp* pada akhir dari siklus regresi pertama. Formasi ini berumur dari Miosen Akhir hingga Pliosen. Litologinya terdiri atas batupasir tufan, batulempung tufan yang berselingan dengan batugamping napalan, batupasir semakin keatas semakin berkurang kandungan glaukonitnya. Diendapkan dalam lingkungan pengendapan neritik bagian bawah dan berangsur kelaut dangkal bagian atas (De Coster, 1974).

3. METODE

Objek yang dikaji pada penelitian ini adalah Formasi Telisa yang berada pada Cekungan Sumatera Selatan. Data yang diperoleh dan diproses yaitu data log sumur, laporan biostratigrafi, seismik dan *mudlog*. Data yang digunakan adalah data log sumur pada daerah Blok Rimau sejumlah dua sumur yaitu SA-1, SA-2 dalam bentuk LAS dan well report summary.

Jenis log yang digunakan adalah gamma ray dan density log. Selain data sumur, terdapat pula data biostratigrafi yang telah dianalisis pada sumur SA-2. Terdapat satu line seismik yang digunakan pada penelitian ini, yaitu line KY.

Secara umum penelitian terdiri dari tahap persiapan, tahap analisis data, yang terbagi menjadi analisis fasies, analisis elektrofases, analisis lingkungan pengendapan, penentuan bidang stratigrafi, analisis *horizon* pada seismik, analisis *termination* pada seismik, korelasi antar sumur. Setelah tahap analisis selesai, maka dilanjutkan dengan

tahap pembahasan dan penyusunan laporan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Litofasies dan Elektrofases

Terdapat 11 litofasies pada sumur SA-1, dengan bentuk elektrofases nya yaitu *blocky*, *bell*, dan *irregular*. Dapat dijelaskan sebagai berikut. (Gambar 3).

1. Pada interval kedalaman 2234'ft-2212'ft terdapat litofasies ***Fining Upward Parallel Lamination Medium to Coarse Grain Sandstone Interbedded with Claystone*** (Fsk) dengan elektrofases nya berbentuk ***Irregular***

2. Pada interval kedalaman 2212'ft-2210'ft terdapat litofasies berupa ***Glauconitic Conglomerate*** (Fse) dengan elektrofases berbentuk ***Bell***.

3. Pada interval kedalaman 2210'ft-2202'ft terdapat litofasies ***Cross Lamination and Wavy Lamination of Alternating Claystone and Fine Grain Sandstone*** (Fsg) dengan elektrofases berbentuk ***Bell***.

4. Pada interval kedalaman 2202'ft-2192'ft terdapat litofasies berupa ***Flasser Lamination Sandstone*** (Fsf) dengan elektrofases berbentuk ***Bell***.

5. Pada interval kedalaman 2192'ft-2187'ft terdapat litofasies berupa ***Glauconitic Conglomerate*** (Fse) dengan elektrofases berbentuk ***Bell***

6. Pada interval kedalaman 2187'ft-2175'ft terdapat litofasies berupa ***Claystone with Pyrite Nodule*** (Fsd) dengan elektrofases berbentuk ***Bell***

7. Pada interval kedalaman 2175'ft-2166'ft terdapat litofasies berupa ***Fining Upward Glauconitic Conglomerate and Claystone*** (Fsc) dengan elektrofases berbentuk ***Bell***.

8. Pada interval kedalaman 2166'ft-2160'ft terdapat litofasies berupa ***Fining***

Upward, Ripple-Lenticular Lamination Glauconitic Claystone and Fine Grain Sandstone (Fsb) dengan elektrofases berbentuk **Bell**.

9. Pada interval kedalaman **2160'ft-2150'ft** terdapat litofases berupa **Fining Upward Ripple Lamination and Parallel Lamination Medium Grain Sandstone (Fsa)** dengan elektrofases berbentuk **Bell**.

10. Pada interval kedalaman **2150'ft-2104'ft** terdapat litofases berupa **Fine to Very Fine Grain Pyritic Sandstone Interbedded with Shale and Micritic Limestone (Fsj)** dengan elektrofases berbentuk **Blocky**.

11. Pada interval kedalaman **2104'ft-1592'ft** terdapat litofases berupa **Fining Upward Bioturbated Calcareous Claystone Interbedded with Fine Grain Sandstone (Fsi)** dengan elektrofases berbentuk **Irregular**.

Sedangkan pada sumur SA-2 terdapat 3 litofases dengan elektrofases berbentuk **blocky** dan **irregular**. Dapat dijelaskan sebagai berikut (Gambar 4).

1. Pada interval kedalaman **2846' ft-2823'ft** terdapat litofases berupa **Claystone with Pyrite Nodule (Fsd)** dan elektrofases yang berbentuk **irregular**.

2. Pada interval kedalaman **2823'ft-2790'ft** terdapat litofases berupa **Glauconitic Fine to Medium Grain Sandstone Interbedded with Mudstone (Fsl)** dan elektrofases yang berbentuk **Blocky**.

3. Pada interval kedalaman **2790'ft-2780'ft** terdapat litofases berupa **Lenticular Claystone (Fsh)** dan elektrofases yang berbentuk **Blocky**.

4.2 Bidang Batas Stratigrafi

Analisis bidang stratigrafi dilakukan berdasarkan karakter litologi dan pola penumpukan fasies. Identifikasi bidang stratigrafi juga dapat dilakukan melalui

analisis pola log Gamma Ray berdasarkan model Rider, 2002. Dijelaskan melalui Gambar 5.

Batas Bawah Formasi

Bidang batas ini berupa *sequence boundary* yang memisahkan Formasi Telisa dengan Formasi Baturaja. Bidang ini menerus dari sumur SA-1 hingga sumur SA-2. Berdasarkan data sumur, log Gamma Ray menunjukkan adanya bidang erosi dengan nilai yang rendah, yang menjadi ciri *sequence boundary* menurut Rider, 2002.

Melalui analisis seismik diidentifikasi terminasi seismik berupa *onlap* pada Formasi Telisa dan *toplap* pada Formasi Baturaja. Pada sumur SA-1 terdapat litofases **Fining Upward Parallel Lamination Medium to Coarse Grain Sandstone Interbedded with Claystone (Fsk)**. Bidang batas ini menerus ke arah sumur SA-2 dengan litofases **Claystone with Pyrite Nodule (Fsd)**.

Batas Top Telisa Sand

Bidang batas ini berupa *flooding surface* yang memisahkan dua dominansi litologi pada sumur SA-1 dan SA-2. Pada data sumur terdapat *spike* (perubahan signifikan pada nilai log Gamma Ray) menjadi lebih tinggi yang menandai litologi yang diendapkan berbutir halus yaitu batulempung. Melalui analisis seismik, diantara bidang batas bawah Formasi Telisa dengan batas *top telisa sand*, terdapat terminasi berupa *onlap* di bagian timur laut dengan bentuk *wavy*. Di bagian tengah, ini terdapat suksesi fasies yang menjemari, dibuktikan dengan perbedaan karakter litofases pada SA-1 dan SA-2 serta terdapat refleksi seismik yang terputus-putus diantara dua sumur ini, yang menjadi salah satu indikator terdapat perubahan lingkungan pengendapan atau perubahan fasies.

Sedangkan di bagian barat daya, terminasi didominasi oleh *toplap* dengan bentuk *parallel*. Terminasi *toplap* ini mengarah ke timur laut, menunjukkan proses pengendapan terjadi dari arah barat

daya ke timur laut. Pada sumur SA-1 bidang ini berada diatas litofasies ***Fine to Very Fine Grain Pyritic Sandstone Interbedded with Shale and Micritic Limemudstone (Fsj)***. Pada sumur SA-2 bidang ini berada diatas ***Glaucinitic Fine to Medium Grain Sandstone Interbedded with Mudstone (Fsl)***.

Batas Atas Formasi

Bidang batas ini berupa *sequence boundary* yang memisahkan Formasi Telisa dengan Formasi Air Benakat. Pada sumur SA-1 litofasies berupa ***Fining Upward Bioturbated Calcareous Claystone Interbedded with Fine Grain Sandstone (Fsi)***. Pada data sumur, batas ini tidak dapat diamati dengan jelas dan tidak dijumpai perubahan nilai log Gamma Ray yang signifikan sebagai tanda adanya erosi, sehingga merupakan batas keselarasan. Diantara batas *top telisa sand* dengan batas atas Formasi Telisa pada sumur ini terdapat terminasi seismik berupa *onlap* dengan bentuk *wavy* namun sebagian ada pula yang *parallel*. Pada sumur SA-2 litofasies berupa litofasies ***Lenticular Claystone (Fsh)***. Dengan terminasi yang teramati berupa *toplap* dan *onlap*. Bentuk garis seismik nya *parallel*. Batas atas formasi semakin tebal ke arah barat daya karena ada kenaikan muka air laut.

4.3 Fasies Pengendapan

Melalui analisis data sumur dan data seismik, terdapat empat asosiasi fasies di daerah penelitian. Secara keseluruhan pada kedua sumur, suksesi menghalus keatas, terjadi pada proses transgresi. Proses pengendapan berlangsung dari sumur SA-2 (Barat Daya) ke sumur SA-1 (Timur Laut). Daerah penelitian dapat dibagi menjadi empat asosiasi fasies yang dapat dijelaskan sebagai berikut (Gambar 6)

Asosiasi Fasies 1 (FA-1)

Termasuk kedalam fasies pengendapan ***muddy estuary***. Litofasies yang menyusunnya adalah *Fining Upward Bioturbated Calcareous Claystone*

Interbedded with Fine Grain Sandstone (Fsi) dengan elektrofases berbentuk *irregular*. Fasies ini berada pada *tide dominated estuary* bagian *alluvial valley* dan termasuk *overbank deposit*

Asosiasi fasies 1 tidak menerus ke arah barat daya dan hanya di jumpai pada sumur SA-1. Bagian atas nya dibatasi oleh *sequence boundary* dan bagian bawahnya dibatasi oleh *Top Telisa Sand* berupa bidang *flooding surface*.

Asosiasi Fasies 2 (FA-2)

Termasuk kedalam fasies pengendapan ***sandy estuary***. Litofasies yang menyusunnya adalah *Fining Upward, Ripple-Lenticular Lamination Glaucinitic Claystone and Fine Grain Sandstone (Fsb)*, *Fining Upward Ripple Lamination and Parallel Lamination Medium Grain Sandstone (Fsa)*, dengan elektrofases berbentuk *bell*. Fasies ini berada pada *tide dominated estuary* bagian *tidal-fluvial channel*.

Fining Upward, Ripple-Lenticular Lamination Glaucinitic Claystone and Fine Grain Sandstone (Fsb) merupakan litofasies yang menyusun elemen pengendapan *tidal meanders*.

Fining Upward Ripple Lamination and Parallel Lamination Medium Grain Sandstone (Fsa) merupakan litofasies yang menyusun elemen pengendapan *tidal sand bar* hingga *outer straight channel (Upper Flow Regime Sand Flat Deposit)*. Bagian ini memiliki energi yang tinggi, akibat terkena pengaruh pasang surut yang lebih banyak dan terdapat penyempitan arus yang masuk melalui *tidal sand bar* sehingga kecepatannya meningkat. *Parallel lamination Sandstone* terbentuk pada kondisi *Upper Flow Regime*, yang terendapkan pada *Sand Bar* dekat dengan *Meander Channel*.

Asosiasi fasies ini tidak menerus ke arah barat daya, karena tidak dijumpai pada sumur SA-2, dan hanya dijumpai pada sumur SA-1.

Asosiasi Fasies 3 (FA-3)

Termasuk kedalam fasies pengendapan *sandy back barrier lagoonal facies*. Litofasies yang menyusunnya adalah *Fine to Very Fine Grain Pyritic Sandstone Interbedded with Shale and Micritic Limemudstone* (Fsj), *Fining Upward Parallel Lamination Medium to Coarse Grain Sandstone Interbedded with Claystone* (Fsk), *Glaucinitic Conglomerate* (Fse), *Cross Lamination and Wavy Lamination of Alternating Claystone and Fine Grain Sandstone* (Fsg), *Flasser Lamination Sandstone* (Fsf), *Claystone with Pyrite Nodule* (Fsd), *Fining Upward Glaucinitic Conglomerate and Claystone* (Fsc). Dan elektrofases nya berbebtuk *irregular*, *bell*, dan *blocky*.

Fine to Very Fine Grain Pyritic Sandstone Interbedded with Shale and Micritic Limemudstone (Fsj) dan *Claystone with Pyrite Nodule* (Fsd), merupakan litofasies yang menyusun *back barrier* di bagian *lagoon*, elektrofases nya berbebtuk *irregular* dan *blocky*. Mineral pirit menandakan proses pengendapan berlangsung pada lingkungan dengan pasokan sedimen yang rendah dan *anoxic*, yaitu di *lagoon*. *Lagoon* merupakan bagian dengan energi yang rendah, karena tidak banyak pengaruh hidrologi dan terhalang oleh endapan *barrier* sehingga material yang terendapkan berbutir halus.

Fining Upward Glaucinitic Conglomerate and Claystone (Fsc). *Fining Upward Parallel Lamination Medium to Coarse Grain Sandstone Interbedded with Claystone* (Fsk) dan *Glaucinitic Conglomerate* (Fse) merupakan litofasies penyusun *tidal channel* pada *back barrier*. Fasies ini dapat berupa *inlet* pada sistem *lagoon* atau menjadi bagian sistem pengendapan *tidal flat(subtidal)*.

Karakteristik elektrofases berbebtuk *bell*. *Tidal Channel* yang berasosiasi dengan *Tidal Flat* yang berada pada zona *Subtidal*. Zona ini tergenang air sepanjang waktu karena letaknya dibawah rata-rata kolom pasang surut air. Proses

transportasi sedimen secara *bedload* dan berada pada lingkungan dengan energi yang tinggi (pengaruh hidrologi tinggi) sehingga material yang terendapkan didominasi oleh litologi berbutir cenderung kasar. *Tidal Channel* yang berupa *inlet* merupakan laju masuknya sedimen *marin* ke belakang *barrier* melalui aurs pasang surut. Merupakan lingkungan dengan energi yang tinggi, dan material penyusun nya berbutir cenderung kasar.

Selanjutnya litofasies *Cross Lamination and Wavy Lamination of Alternating Claystone and Fine Grain Sandstone* (Fsg), *Flasser Lamination Sandstone* (Fsf) menyusun bagian *tidal flat* pada *back barrier system* Elektrofases nya berbebtuk *bell*. Kedua fasies ini menyusun *tidal flat* pada bagian *intertidal*. Zona ini berada diantara ketinggian kolom pasang surut air paling tinggi dan paling rendah, sehingga dapat tenggelam atau tersingkap secara bergantian. Transportasi sedimen berupa *bed load* dan *suspended load*. *Cross Lamination and Wavy Lamination of Alternating Claystone and Fine Grain Sandstone* (Fsg) berada pada *tidal flat*, bagian *intertidal*, pada *mix zone*. Sedangkan *Flasser Lamination Sandstone* (Fsf) berada pada *tidal flat*, bagian *intertidal*, pada *sand flat*. Asosiasi fasies 3 tidak menerus ke arah barat daya, karena tidak ditemukan pada sumur SA-2, hanya ditemukan pada sumur SA-1. Namun terdapat hubungan menjemari antara kedua sumur ini karena terdapat sedikit perubahan karakteristik ukuran butir dimana pada SA-2 didominasi oleh ukuran butir halus.

Asosiasi Fasies 4 (FA-4)

Merupakan termasuk kedalam fasies pengendapan *muddy back barrier lagoonal facies*. Litofasies yang menyusunnya adalah *lenticular claystone* (Fsh), *Claystone with Pyrite Nodule* (Fsd), *Glaucinitic Fine to Medium Grain Sandstone Interbedded with Mudstone* (Fsl). Dengan elektrofases berbebtuk *irregular* hingga *blocky*.

Litofasies *lenticular claystone* (Fsh) berada pada *tidal flat*, bagian *intertidal*, dan *Glauconitic Fine to Medium Grain Sandstone Interbedded with Mudstone* (Fsl) berada pada *tidal channel* Claystone with *Pyrite Nodule* (Fsd) berada pada *lagoon*.

Asosiasi fasies 4 hanya ditemukan pada sumur SA-2 dan tidak menerus hingga SA-1. Terdapat hubungan menjemari antara asosiasi fasies 4 dan asosiasi fasies 2 dan 3.

4.4 Distribusi Fasies Pengendapan

Mengacu pada studi geologi regional bahwa Formasi Telisa terbentuk pada saat transgresi, maka arah pengendapan berlangsung dari sumur SA-2 ke sumur SA-1. Hal ini juga dibuktikan dari analisis terminasi pada seismik, dimana pada bagian barat daya terdapat terminasi berupa *toplap* yang mengarah ke timur laut. Pada sumur SA-2 terendapkan *muddy back barrier lagoonal facies*. Fasies ini dibatasi oleh *sequence boundary* di bagian atas dan bawah nya, dan terdapat pula bidang erosional yang menandakan naiknya permukaan air laut (*flooding surface*). Bidang ini merupakan *Top Telisa Sand*. Semakin ke arah timur laut, asosiasi fasies ini menjemari dengan *sandy back barrier lagoonal facies* dan *sandy estuary facies* yang menjadi penyusun asosiasi fasies di sumur SA-1.

Perubahan fasies ini menandai adanya proses perubahan lingkungan pengendapan ke arah darat di bagian timur laut. Semakin ke arah timur laut, fasies semakin tebal yang menandakan adanya kenaikan muka air laut. Dan di bagian atas sumur SA-1 terdapat *muddy estuary facies* yang berbatasan dengan Formasi Air Benakat.

Pada sumur SA-1 terdapat perulangan suksesi fasies pengendapan *back barrier lagoonal* dengan *estuary*. Mengacu pada Hukum Walther, kedua fasies pengendapan ini dahulu terendapkan pada lingkungan yang berdampungan. Perulangan suksesi ini menunjukkan adanya kenaikan muka air laut secara berangsur

dan berulang. Dan lingkungan pengendapan semakin dangkal di bagian atas, yaitu di *estuary* bagian yang berdekatan dengan *fluvial* (*overbank deposit*).

Pada sumur SA-2 perulangan suksesi masih berada pada sistem pengendapan yang sama yaitu di *back barrier lagoonal deposit*. Hal ini menandakan bahwa sumur SA-2 masih berada pada lingkungan yang lebih dalam.

Pada Asosiasi Fasies 4 (*muddy back barrier lagoonal facies*) di sumur SA-2 ditemukan *oil trace* di kedalaman 2790' ft – 2834' ft. Pada interval ini terendapkan pada fasies pengendapan *Tidal Channel* dengan karakteristik litologi berupa batupasir sisipan batulempung. Batupasir berwarna abu kehijauan, berbutir sedang hingga halus, pemilahan buruk, terdapat glaukonit, karbonatan. Sisipan Batulempung berwarna abu kekuningan. Berdasarkan karakter tersebut dapat disimpulkan litologi memiliki porositas dan permeabilitas yang baik. *Tidal Channel* pada FA-3 tidak ditemukan *oil trace*, karena terdapat pergeseran lingkungan pengendapan diantara SA-1 dan SA-2, sehingga karakteristik litologi sedikit berbeda dan kemungkinan reservoir tidak menerus.

Pada Asosiasi Fasies 3 (*sandy back barrier lagoonal facies*) di sumur SA-1 juga ditemukan *oil trace* pada kedalaman 2120' ft – 2144' ft yang berada di fasies pengendapan *lagoon*, dengan karakteristik litologi Batupasir sisipan batulempung dan *limemudstone*. Batupasir dengan warna cokelat muda, berbutir halus hingga sangat halus, terpilah sedang, berbutir menyudut tanggung hingga menyudut, kemas tertutup, rapuh hingga getas, karbonatan, terdapat pirit. Batulempung berwarna abu-abu, menyerpih. Dan sisipan tipis batugamping dengan warna putih hingga cokelat muda, kekerasan sedang, didominasi mikrit. Berdasarkan karakteristik litologi tersebut dapat disimpulkan bahwa memiliki porositas dan permeabilitas yang baik.

Distribusi fasies pengendapan secara lateral dapat dijelaskan melalui Gambar 7.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, secara umum dapat dirangkum menjadi beberapa hal yaitu:

1. Pada sumur SA-1 terdapat litofasies *Fining Upward Parallel Lamination Medium to Coarse Grain Sandstone Interbedded with Claystone* (Fsk), *Glaucinitic Conglomerate* (Fse), *Cross Lamination and Wavy Lamination of Alternating Claystone and Fine Grain Sandstone* (Fsg), *Flasser Lamination Sandstone* (Fsf), *Claystone with Pyrite Nodule* (Fsd), *Fining Upward Glaucinitic Conglomerate and Claystone* (Fsc), *Fining Upward, Ripple-Lenticular Lamination Glaucinitic Claystone and Fine Grain Sandstone* (Fsb), *Fining Upward Ripple Lamination and Parallel Lamination Medium Grain Sandstone* (Fsa), *Fine to Very Fine Grain Pyritic Sandstone Interbedded with Shale and Micritic Limestone* (Fsj) dan *Fining Upward Bioturbated Calcareous Claystone Interbedded with Fine Grain Sandstone* (Fsi).

Sedangkan pada sumur SA-2 terdapat litofasies berupa *Glaucinitic Fine to Medium Grain Sandstone Interbedded with Mudstone* (Fsl), *Lenticular Claystone* (Fsh).

Elektrofasies yang terdapat pada sumur SA-1 dan SA-2 yaitu *irregular* dan *bell* dan *blocky*.

2. Pada 4 asosiasi fasies pada daerah penelitian yaitu *Muddy Estuary Facies* (FA-1), *sandy estuary facies* (FA-2), *sandy back barrier lagoonal* (FA-3), *muddy back barrier lagoonal facies* (FA-4).

3. Terdapat 3 bidang batas stratigrafi yang terdapat pada daerah penelitian, berupa *sequence boundary* dan *flooding surface*. *Sequence boundary* membatasi bagian atas

dan bawah Formasi Telisa. Dan *Flooding Surface* yang teramati merupakan bidang *Top Telisa Sand* yang membatasi Asosiasi Fasies 1 dan Asosiasi Fasies 2-Asosiasi Fasies 3 pada sumur SA-1.

4. Hasil korelasi menunjukkan bahwa terdapat perubahan fasies pengendapan secara lateral, dimana semakin ke arah Timur Laut, batuan terendapkan pada lingkungan yang lebih dangkal. Terdapat pula penebalan lapisan di bagian Timur Laut yang mengindikasikan adanya proses pendalaman muka air laut, dan pasokan sedimen yang terbawa ke laut lebih sedikit. Hal ini ditunjukkan oleh tidak menerusnya asosiasi fasies 1 (*Muddy Estuary Facies*) pada sumur SA-1 (terendapkan pada lingkungan lebih dangkal) ke arah sumur SA-2 (lingkungan yang lebih dalam), sehingga tidak tersebar seluruhnya. Asosiasi Fasies 4 (*muddy back barrier lagoonal facies*) pun tidak menerus ke arah timur laut, dan menjemari dengan asosiasi fasies 2 (*sandy estuary facies*) dan asosiasi fasies 3 (*sandy back barrier lagoonal*).

UCAPAN TERIMAKASIH

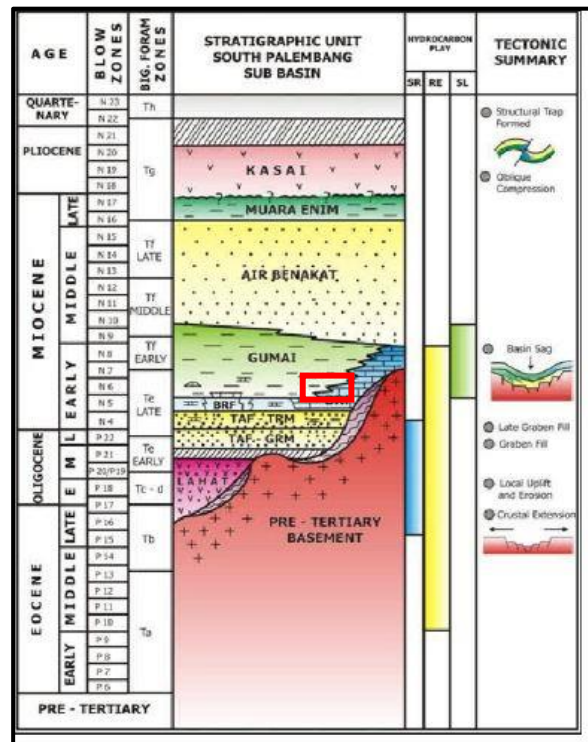
Penelitian ini dapat diselesaikan dengan bantuan beberapa pihak terkait, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Medco Energi yang telah menyediakan data penelitian serta kepada pembimbing Bapak Muhammad Haekal Musri. Serta kepada Ir. Undang Mardiana M.Si, Febriwan Mohamad, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing.

DAFTAR PUSTAKA

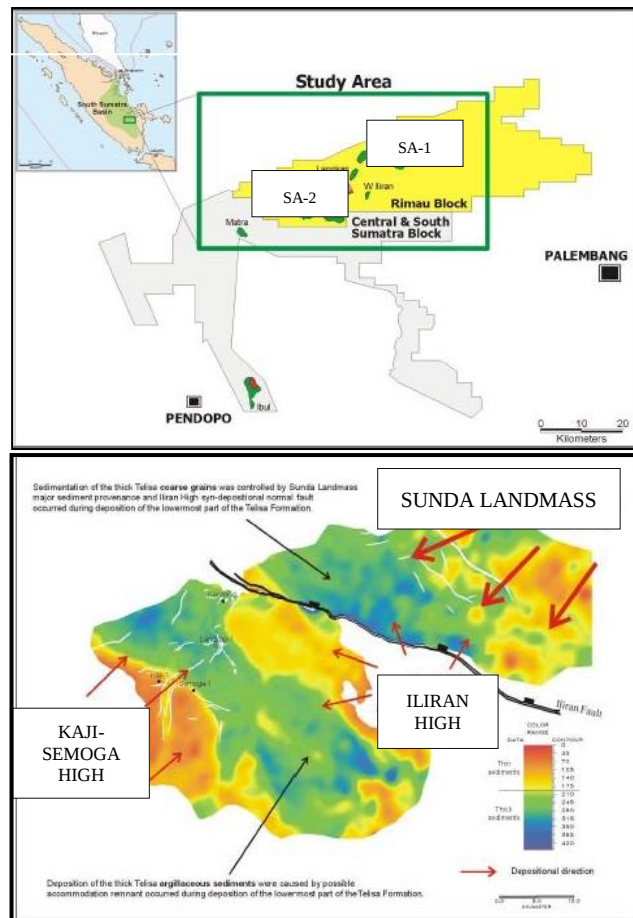
- Adiwidjaja, P., dan de Coster, G. L., 1973, *Pre-Tertiary Paleotopography and Related Sedimentation in South Sumatra*, Indonesian Petroleum Association Second Annual Convention, June, 1973, p.89-103
- Anderton, R., 1985, *Clastic facies model and facies analysis*, dalam *Sedimentology: Recent Developments and Applied Aspect*

- Argakoesoemah, Imam, Raharja, Maria, et al. 2005. *Telisa Shallow Marine Sandstone As An Emerging Exploration Target In Palembang High, South Sumatra Basin*. Proceedings, Indonesian Petroleum Association, IPA05-G-156
- Ariyanto, Yonas. 2011. Pemodelan Impedansi Akustik untuk karakterisasi reservoir pada daerah "X", Sumatera Selatan. FMIPA Universitas Indonesia.
- Asquith, George., & Krygowski, Daniel. 2004. *Basic Well Log Analysis*. The American Association of Petroleum Geologists Tulsa, Oklahoma.
- Blake, 1989, "The Geological Regional and Tectonic of South Sumatra Basins", *Indonesia Petroleum Association, 11th Annual Convention Proceeding*, Jakarta.
- Bishop, M. G. 2001. "South Sumatra Basin Province, Indonesia: The Lahat/Talang Akar-Cenozoic Total Petroleum System". Open File Report 99-50-S USGS. Colorado
- Brown Jr., L.F., Fisher, W.L., 1977. Seismic stratigraphic interpretation of depositional systems: examples from Brazilian rift and pull apart basins. In: Payton, C.E. (Ed.), *Seismic Stratigraphy — Applications to Hydrocarbon Exploration*. Memoir, vol. 26. American Association of Petroleum Geologists, pp. 213–248.
- Christopher G. St. C. Kendall. 2008. *Sequence Stratigraphy-Basics*. University of South Carolina, Department of Geological science.
- Dalrymple, R., B.A. Zaitlin., R. Boyd, 1992, *Estuarine Facies Models; Conceptual Basin and Stratigraphic Implications*. Journal Sedimentology Petrology, v.62, p. 1130-1146
- De Coster G. L., 1974, *The Geology of the Central and South Sumatra Basins*. In proceedings Indonesian Petroleum Association, Third Annual Convention, Jakarta, pp. 77 – 110.
- Frazier, D.E., 1974. Depositional episodes: their relationship to the Quaternary stratigraphic framework in the northwestern portion of the Gulf Basin. University of Texas at Austin, Bureau of Economic Geology. Geological Circular, vol. 4, 1. 28 pp.
- Ginger, David., 2005. *The Petroleum System And Future Potential Of The South Sumatra Basin*. Indonesian Petroleum Associations (IPA)
- Hall, R., 1997, *Petroleum Systems of SE Asia and Australasia*. Howes, J. V. C. & Noble, R. A. (eds.). Jakarta: Indonesian Petroleum Association, p. 47-62
- Hutchison, C.S., 1992. *The Eocene Unconformity in Southeast and East Sundaland*. Geol. Soc, Malay, Bull., 32, 69-88
- J. Westerveld. 1941. *Three Geological Sections Across South Sumatra*. Proceedings of The Section of Sciences Vol 44, Issues 6-10
- Katili, I.A And Hehuwat, 1967. *On the occurrence of large transcurrent faults in Sumatra, Indonesia*. Osaka City Univ. Jour. Geosciences, 10, 5-17.
- Kusnama, S. Andi Mangga And D. Sukarna, 1992, *Tertiary stratigraphy and tectonic evolution of southern Sumatra*. Geological Society of Malay_in - Circwn-Pacific Council for Energy and Mineral Ruource.l Tectonic Framework and Energy RuOurce.l of the Wutern Margin of the Pacific Basin.
- Middleton, G.V.1973. *Johannes Walther's Law of correlation of facies*. Bulletin of the Geogical Society of America.
- Posamentier, H.W., Allen, G.P., 1999. *Siliciclastic sequence stratigraphy: concepts and applications*. Concepts in Sedimentology and

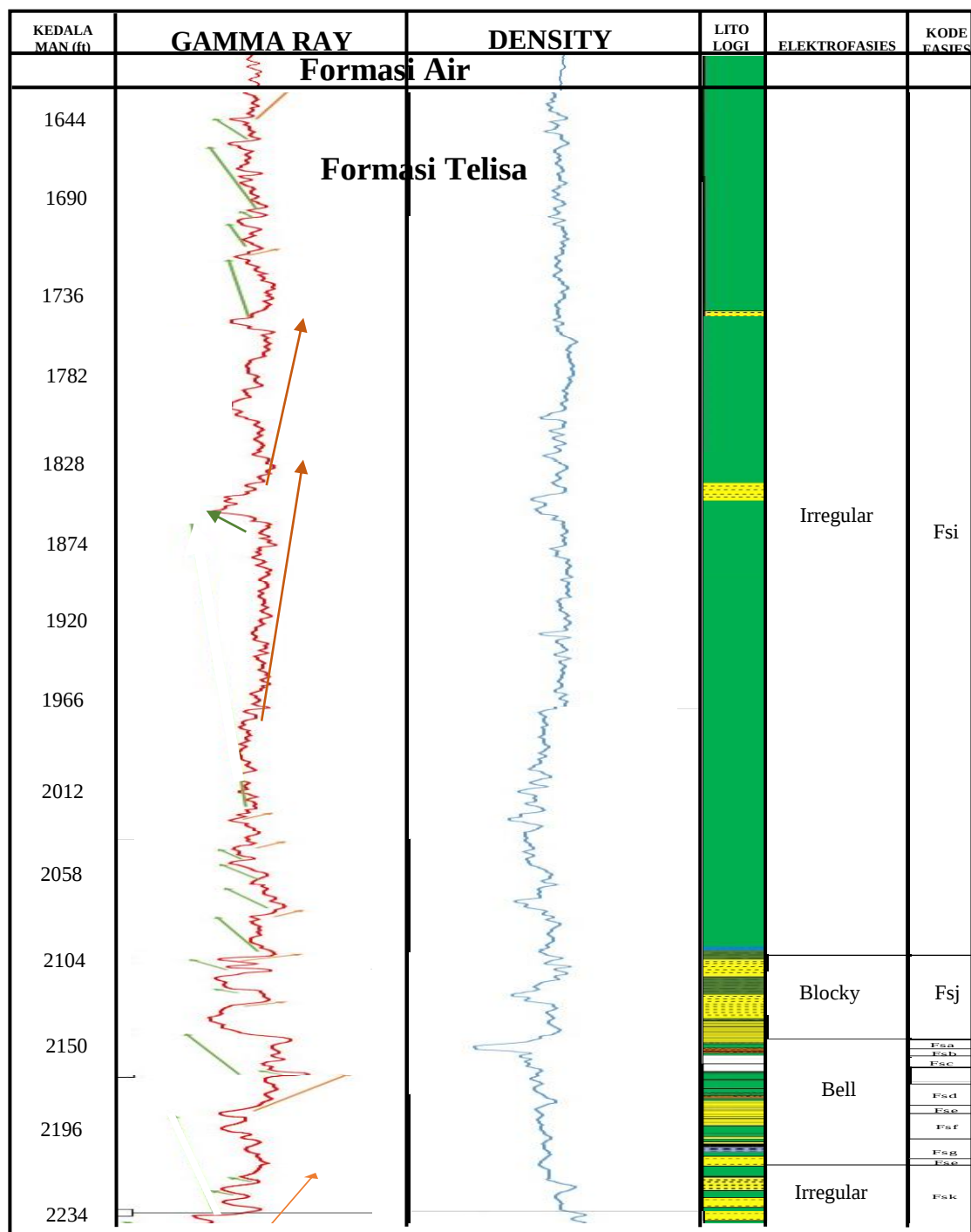
- Paleontology, vol. 7. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists (SEPM). 210 pp
- Pulunggono, A., 1986, *Tertiary Structural Features Related to Extensional and Compressive Tectonics in The Palembang Basin, South Sumatra*, 15th Indonesian Petroleum Association (IPA) Proceedings, I, P. 187-214.
- Pulunggono, A. et al, 1992. Pre-Tertiary and Tertiary Fault System As a Framework of the South Sumatera Basin: A study of SAR-MAPS. Proceed. Indon. Petrol. Assoc. 21st Annual Conv. Pp 339-360.
- Rider, Malcolm. 2002. *Geological Interpretation Of Well Log Second Edition Revised*. Rider-French Consulting Ltd.
- Walker, Roger.G, Posamentier, Henry. W. 2006. *Facies Model Revisited*. SEPM Special Publication 84.



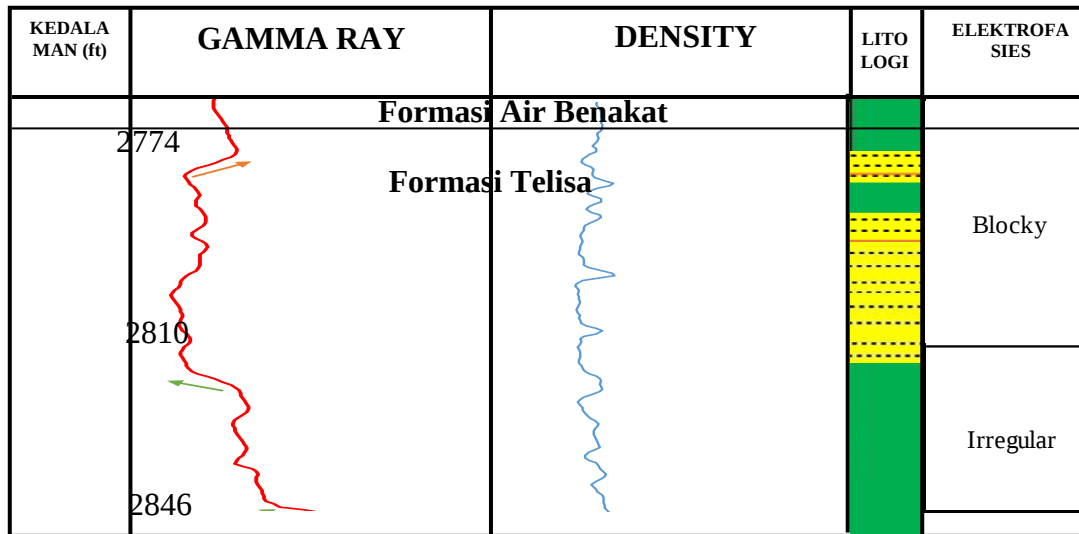
Gambar 1. Lokasi daerah penelitian dan arah pengendapan (Modifikasi dari Argakoesoemah, 2005)



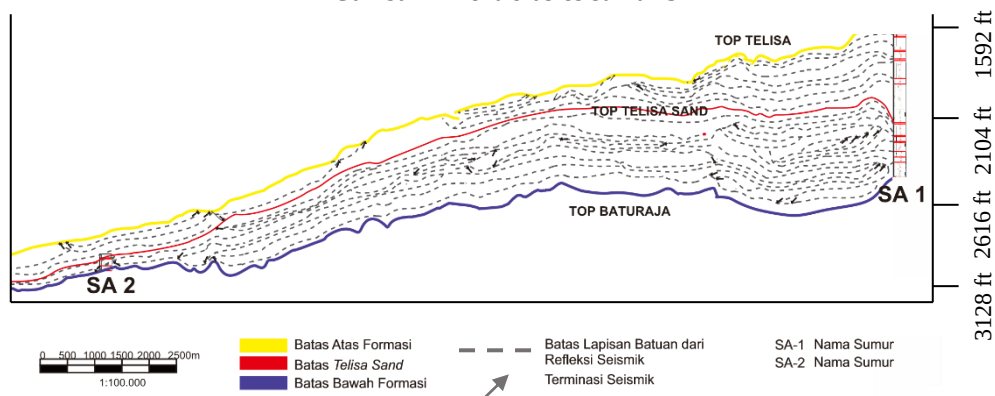
Gambar 2. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan (Modifikasi dari Sardjito dkk, 1991)



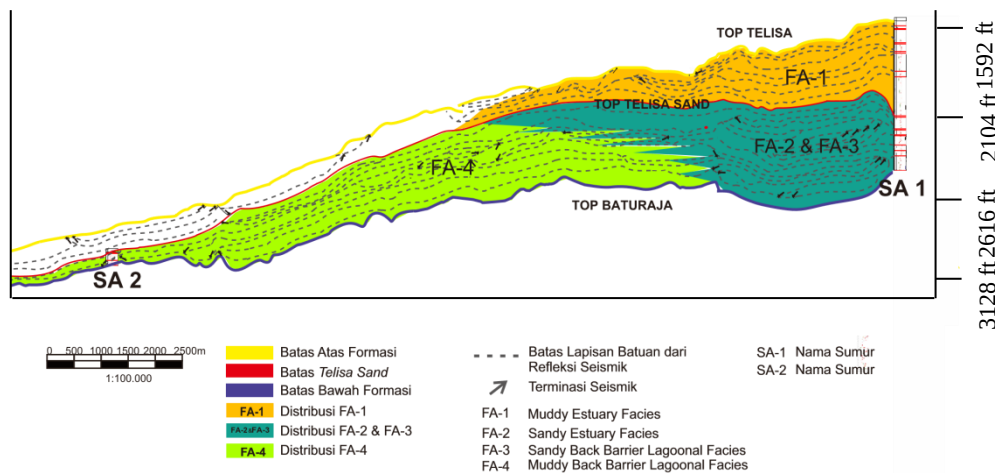
Gambar 3. Elektrofases dan Litofases sumur SA-1



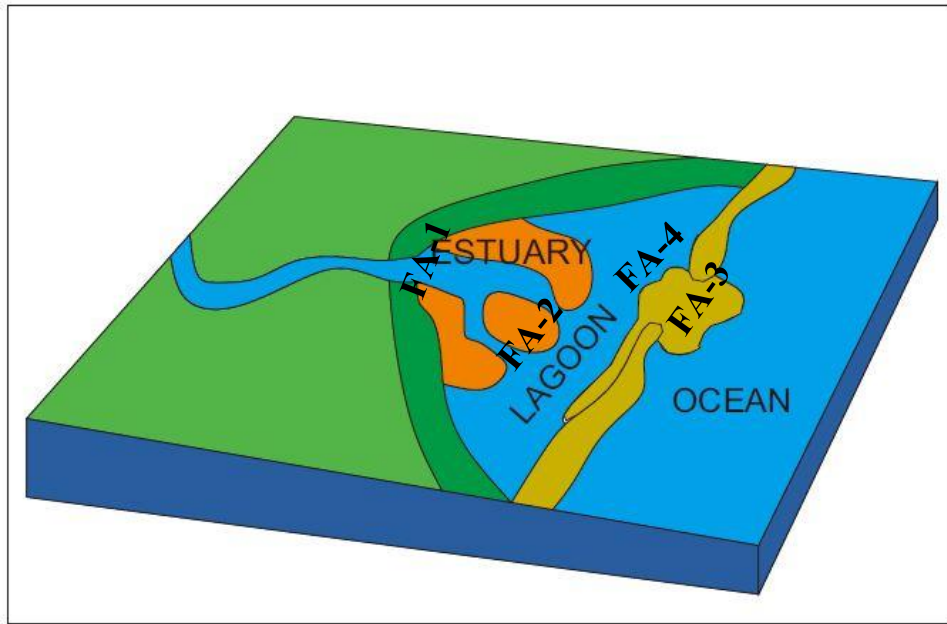
Gambar 4 Elektrofases sumur SA-2



Gambar 5 Penampang Seismik Bidang Batas Stratigrafi Daerah Penelitian



Gambar 6 Penampang Distribusi Fasies Pengendapan Daerah Penelitian



Gambar 7 Model lingkungan pengendapan daerah penelitian modifikasi Nichols, 2009 (tanpa skala)