

LITOSTRATIGRAFI CEKUNGAN OMBILIN DALAM KERANGKA TECTONO-SEDIMENTATION RIFT BASIN

Budi Mulyana dan Reza Mochamad Ganjar Gani

Laboratorium Stratigrafi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

During Tertiary, the sedimentation model in Ombilin Basin, West Sumatra, was strongly influenced by tectonism. It is indicated by characteristic and composition of the rock, and distribution pattern for each formation. In general, it can be divided into two main groups according to the age of rocks, which associated with the tectono-sedimentation rift basin. Brani, Sangkarewang, Sawahlunto and Sawahtambang Formations were deposited in terrestrial to transition zone during syn-rift phase. Meanwhile, Ombilin and Ranau Formations, which is dominated by volcanic deposits, were formed for the period of post-rift phase indicated by marine influence has existed.

Keywords: Tectono-sedimentation rift basin, Ombilin Basin, Ombilin Formation

ABSTRAK

Selama Tersier, model sedimentasi di cekungan Ombilin, Sumatra Barat sangat dipengaruhi oleh tektonik. Hal tersebut dicirikan dengan karakter dan komposisi batuan serta pola penyebaran setiap formasi batuan. Secara umum, model sedimentasi tersebut dapat dibagi menjadi dua kelompok besar berdasarkan umur relative dari batuan yang berhubungan erat dengan pola tectono-sedimentation rift basin. Formasi Brani, Formasi Sangkarewang, Formasi Sawahlunto dan Formasi Sawahtambang adalah kelompok batuan yang diendapkan selama fase syn-rift pada zona terrestrial sampai ke transisi. Sementara itu, Formasi Ombilin dan Formasi Ranau yang didominasi oleh material vulkanik, terbentuk selama periode post-rift dengan diindikasinya pengaruh laut sudah ada.

Kata kunci: tectono-sedimentation rift basin, Cekungan Ombilin, Formasi Ombilin.

PENDAHULUAN

Cekungan Ombilin adalah cekungan belakang busur yang terbentuk pada system cekungan busur kepulauan (*the island arc system*). Cekungan ini terbentuk pada Zaman Tersier. Beberapa orang penulis menyebutkan bahwa cekungan Ombilin ini sebagai cekungan *intra-montane*, untuk memisahkan dengan cekungan Sumatra Tengah.

Pembentukan cekungan ini erat hubungannya dengan mekanisme subduksi secara konvergensi antara lempeng samudera Indo-Australia yang bergerak relatif ke utara yang menumbuk lempeng tepi selatan Eurasia. Terdapat dua peristiwa besar yang berperan dalam pembentukan cekungan ini dan terlihat pada model sedimentasinya, yaitu tektonisme dan magmatisme.

Penulisan makalah ini bertujuan untuk dapat mengkaitkan antara tatanan litostratigrafi dengan evolusi cekungan Ombilin dalam kerangka

tektonostratigrafi. Interpretasi evolusi cekungan ini dilakukan dengan mengamati morfologi, singkapan dalam pembagian unit-unit batuan secara litostratigrafi, *paleocurrent*, serta indikasi struktur geologi. Lokasi daerah penelitian pada Gambar 1.

TINJAUAN PUSTAKA

Secara morfologi, cekungan Ombilin mempunyai dimensi lebar 25 km dengan panjang 60 km. Cekungan ini memanjang searah dengan sumbu panjang dari pulau Sumatra yang berarah baratlaut-tenggara. Pada bagian utara, cekungan ini dibatasi oleh daerah Payakumbuh, sedangkan di bagian selatan dibatasi oleh daerah Solok. Tinggian Tungkar membagi cekungan ini menjadi dua bagian, di bagian barat berupa Terban Talawi dan di bagian timur berupa Terban Sinar.

Litostratigrafi di cekungan Ombilin pada dasarnya dapat di kelompokkan menjadi empat kelompok besar:

1. Kelompok Batuan Pra-Tersier, tersusun dari Formasi Kuantan yang didominasi oleh batugamping berumur Karbon (Guntur dkk, 1993). Formasi Kuantan ini diintrusi oleh *granite* dari Formasi Sumpur (Musper, 1929 dalam Koesoemadinata dkk, 1981) yang berumur 200 my. Secara tidak selaras didapatkan Formasi Silungkang yang berumur Perm-Karbon dan menjemari dengan Formasi Tuhur (Jura Atas dan Kapur Bawah).
2. Paleosen-Eosen, terdiri dari Formasi Brani, untuk pertama kalinya diperkenalkan oleh De Hann, 1942 (Koesoemadinata dkk., 1981) dan Formasi Sangkarewang.
3. Oligosen terdiri dari Formasi Sawahlunto dan Formasi Sawahtambang.
4. Miosen Awal sampai Tengah diwakili oleh Formasi Ombilin dan Miosen Akhir diwakili oleh Formasi Ranau.

Stratigrafi cekungan Ombilin yang dikaji oleh beberapa peneliti dapat dilihat pada Gambar 2.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan melalui metode pemetaan konvensional dengan pengamatan detail dari singkapan batuan yang mewakili setiap urutan litostratigrafi cekungan Ombilin. Karakter deskriptif diamati secara detail berdasarkan pembagian umur relative batuan dalam kerangka ruang dan waktu. Selanjutnya setiap data diurut berdasarkan hukum superposisi untuk menyusun interpretasi proses pembentukan dalam kaitan evolusi cekungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sedimen Tersier yang mengisi cekungan Ombilin secara detail dapat dibagi menjadi empat episode pengendapan yang berhubungan dengan waktu pengendapannya, yaitu :

Paleosen-Eosen

a. Formasi Brani

Nama Formasi Brani pertama kali diperkenalkan oleh De Hann, 1942 (Kusumadinata dkk, 1981) untuk penamaan litotipe dari karakter konglomerat dan breksi berwarna keunguan yang tersingkap di daerah Mangani, Payakumbuh. Karakter tekstural dari Formasi Brani ini didominasi oleh Konglomerat *polymict* dengan fragmen batuan berukuran *pebble* sampai *cobble* dengan komposisi bervariasi yang menunjukkan karakter *basement* bermatriks ukuran *muddy-sandy*, berbentuk subangular sampai *subrounded*, sortasi buruk, *dense*, keras, umumnya tidak menunjukkan perlapisan. Karakter tektural tersebut menunjukkan mekanisme transportasi dalam jarak yang cukup dekat. Fragment batuan pada sisi bagian barat didominasi oleh fragmentasi basement berupa batuan vulkanik andesit, batugamping *fusullina*, *slate* dan *argillite pebble* sedangkan dibagian timur didominasi oleh fragmentasi dari kuarsite, *milky quartz pebble*.

Penyebaran dari formasi ini umumnya menempati bagian tepi dari cekungan dan pada bagian selatan dari cekungan membentuk struktur antiklin Palangki. Ketebalan menurut Koesoemadinata dkk, (1981), adalah lebih dari 646 m. Formasi Brani ini didapatkan diatas batuan basement dengan kontak angular unconformity atau non conformity dengan batuan plutonik, sedangkan dengan Formasi Sangkarewang berhubungan secara menjemari bergradasi pada bagian tepi barat cekungan ini, sehingga dapat diperkirakan umur pembentukan formasi ini yang tidak ditemukan fosilnya berdasarkan kandungan fosil petunjuk dari Formasi Sangkarewang, yaitu Paleosen-Eosen. Formasi ini mempunyai Anggota yaitu, Anggota Selo. Anggota Selo dibedakan dari warna *rusty violet brown*, yang terdiri dari konglomerat masif *nonbedded*, mengandung fragmen yang berukuran *boulder-pebble*, umumnya fragmen

berupa butiran granite, berbentuk bulat yang mengambang (*floating*) pada matriks berukuran halus, tidak di-temukan fosil, unit ini berdasarkan pada karakter tekturalnya menunjukkan facies *fan-head* dari bagian *alluvial fans*.

b. Formasi Sangkarewang

Karakter tekstural Formasi Sangkarewang dapat teramati dengan baik pada sungai Sangkarewang daerah Kolok, dengan kenampakan selang-seling batupasir halus dengan *shale*. Batupasir berwarna abu-abu laminasi dengan penyusun *quartz*, *feldspar-bearing*, karbonatan, memperlihatkan pola *fining-upward*, *graded-bedding* dan fragmen kasar pada bagian bawah dan halus kearah atas, sorting buruk dari matiks lempungan dengan terlihat sisa-sisa fragmen mika dan karbonan. *Shale* berwarna abu-abu kehitaman sampai kemerahan, karakter *shale* menunjukkan sifat *plastis* dan *papery* yang karbonatan (karbonat air tawar) akan tetapi mengandung material karbonan dengan indikasi lainnya seperti mika, pirit dan fragmentasi dari sisa tumbuhan. Formasi ini sebagian besar tersingkap pada bagian Baratlaut dari cekungan Ombilin.

Secara stratigrafi Formasi Sangkarewang terletak *unconformably* dengan batuan pre-Tersier di bagian bawahnya. Pada beberapa tempat menunjukkan kontak secara *interfingering* Formasi Brani bahkan ada yang menyatakan bahwa Formasi Sangkarewang ini sebagai lensa pada Formasi Brani.

Berdasarkan pada fosil berupa fosil ikan air tawar *Musperia radiata*(Herr) dan *Scleropagus* dan data palynologi yaitu *Verrucatosporites*, *Monocolpites* dan keberadaan *Echitriporites trianguliformis*, *Ephedripites* (JICA, 1979 dalam Koesoemadinata, 1981) menunjukkan umur Paleosen sampai Eosen dengan lingkungan pengendapan *lacustrine* dengan mekanisme transportasi *turbidite current*.

Oligosen

b. Formasi Sawahlunto

Oligosen Awal diwakili oleh Formasi Sawahlunto yang dicirikan oleh perselingan antara *shale*, *silty shale*, *siltstone* dengan batupasir kuarsa dengan lapisan tipis-tipis dari batubara berwarna abu-abu kecoklatan, dominansi *shale* karbonan, *coaly* dan *shale* sebagai *underclay*. Pola sedimentasi ini menunjukkan tipe *fining-upward*, struktur sedimen *cross-bedded low angle*, *current ripple laminated*, dengan *sharp erosional base*, asosiasi ini menunjukkan facies *point bar*. Kontak stratigrafi adalah *interfingering* dengan sebagian Formasi Sawahtambang dan selaras terhadap Formasi Brani di bagian bawahnya. Berdasarkan pada data core untuk data palynologi terdapat spora *Proxaperties Operculatus* yang menunjukkan umur Paleosen-Oligosen dengan lingkungan pengendapan *fluviatil*.

c. Formasi Sawahtambang

Oligosen Akhir diwakili oleh Formasi Sawahtambang yang dicirikan dengan batupasir masif *cross bedding*, komposisi didominasi oleh kuarsa, feldspar, pada beberapa tempat terdapat perselingan tipis-tipis *shale* dan batulanau. Batupasir berwarna abu-abu sampai kecoklatan, berukuran butir halus sampai sangat kasar sehingga berkembang batupasir konglomeratik yang mengandung fragmen bongkah kuarsa, pemilahan buruk, *subangular*, *masif*. Pada bagian bawah dari formasi ini batupasir berselingan dengan batulempung dan lanau sebagai bagian dari Anggota Rasau, begitu pula pada bagian atas dari formasi ini berkembang Anggota Poro dengan karakter tekstural yang hampir sama. Penyebaran dari Formasi Sawahtambang menempati hampir di seluruh cekungan. Umur dari Formasi Sawahtambang ini berdasarkan pada data palynology dari bagian Anggota Rasau menunjukkan umur Eosen sampai Oligosen akan tetapi berdasarkan pada kontak selaras dengan Formasi Ombilin yang berumur Awal Miosen

maka kemungkinannya Formasi Sa-
wahtambang ini berumur Oligosen.

Miosen Awal-Miosen Tengah

Formasi Ombilin

Karakter tektural Formasi Ombilin terdiri dari batulempung karbonan dan batulempung karbonatan berwarna abu-abu yang pada beberapa tempat berselingan dengan lapisan-lapisan tipis dari batupasir karbonat, mineral authogenik glaukonit, terdapat pecahan fragmen moluska dan sisa-sisa tumbuhan.

Bagian bawah dari Formasi Ombilin dicirikan dengan nodul-nodul batugamping dan lapisan tipis dari lensa-lensa batugamping coral foraminiferal, terdapat lapisan batulempung karbonatan mengandung *globigerina*, sedangkan pada bagian atasnya terdiri dari selang-seling antara beberapa batupasir halus tipis-tipis karbonatan *glaukonit* berwarna abu-abu keputihan. Penyebaran satuan ini sangat luas terdistribusi di seluruh cekungan dengan semakin muda kearah pusat cekungan. Kontak dengan batuan di atasnya – Formasi Ranau – tidak diketahui dengan jelas. Pada beberapa bagian kontak Formasi Ombilin dengan Formasi Sawahlunto dan Formasi Swahtambang diperkirakan sela-ras walaupun pada beberapa tempat terdapat *unconformity* secara lokal. Tipe tektural biologi dari Formasi Ombilin ini dicirikan dengan kelimpahan fosil-fosil *Globigerinoides primordius*, *G. trilobus* yang menunjukkan umur Awal Miosen (N₄-N₅) menurut zonasi dari Blow, dengan lingkungan pengendapan berdasarkan zonasi *bathymetri* fosil bentonik serta asosiasi pada mineral glaukonit menunjukkan zonasi neritik sampai *bathial* bagian atas.

Miosen Akhir- Resen

Formasi Ranau

Formasi Ranau didominasi endapan vulkanik berupa tuf akibat aktifitas vulkanisme Kala Pleistosen yang tersebar umumnya di bagian utara dari cekungan Ombilin. Posisi sekaligus

kontak dari batuan yang berada dibawahnya adalah *angular unconformity* secara horisontal.

Selanjutnya dalam kerangka tektonostratigrafi maka dapat dikaitkan antara hubungan litostratigrafi dengan evolusi cekungan. Khususnya dalam penjelasan batuan Tersier di cekungan Ombilin dijelaskan dengan analogi pada pembentukan suatu cekungan yang diawali dengan dengan proses *rifting*.

Istilah *rift* berkonotasi pada perkembangan suatu cekungan sedimentasi yang dibatasi oleh zona sesar normal sebagai *main border fault* pada awal pembentukannya pada kerak bumi dengan mekanisme *ekstension* yang disertai dengan pembentukan sesar-sesar selanjutnya (*synthetic* dan *antithetic fault*).

Sedimentasi yang berkaitan dengan mekanisme pembentukan cekungan model rift basin ini diendapkan bersamaan dengan pembentukan dari sesar tersebut atau dengan kata lain sedimentasi dikontrol oleh sesar tersebut. Batas pelamparan sedimennya di batasi oleh sesar normal sebagai *main border fault* dengan pola penyebaran asimetri yang menebal kearah sesar utama dan menipis ke arah *flexural edge*. Hal ini disebabkan terjadinya mekanisme sedimentasi yang disertai secara *subsidence* secara menerus sepanjang zona sesar dalam suatu geometri *half graben* dan sedimen yang diendapkan pada fase ini disebut dengan endapan *synrift*. Tektonisme yang mengontrol sedimentasi *synrift* dapat terus berlanjut, mulai berkurang atau bahkan telah berhenti samasekali, sehingga cekungan dianggap stabil karena tektonisme berkembang dalam suatu zona yang lebih regional. Tipikal sedimen yang berkembang dari tipe sedimen yang disebut dengan *postrift* ini mempunyai pelamparan yang luas dan paket sedimen mempunyai ketebalan yang sama. Mekanisme tektonik dapat berubah dari suatu regim *ekstension* menjadi regim *compresion* dengan produk

sedimen yang disebut sedimen *syn-inversion*. Pada kondisi tektonik seperti ini, paket sedimen yang didapatkan pada *block hangingwall* akan menebal ke arah zona *inversi* sedangkan paket sedimen pada *block footwall* akan dicirikan dengan penebalan ke arah zona *inversi* dan biasanya endapan *synrift* paling tebal akan *terinversikan* dengan level yang paling tinggi ataupun akan terjadi kontak *unconformity* dengan endapan sedimen yang berada di atasnya.

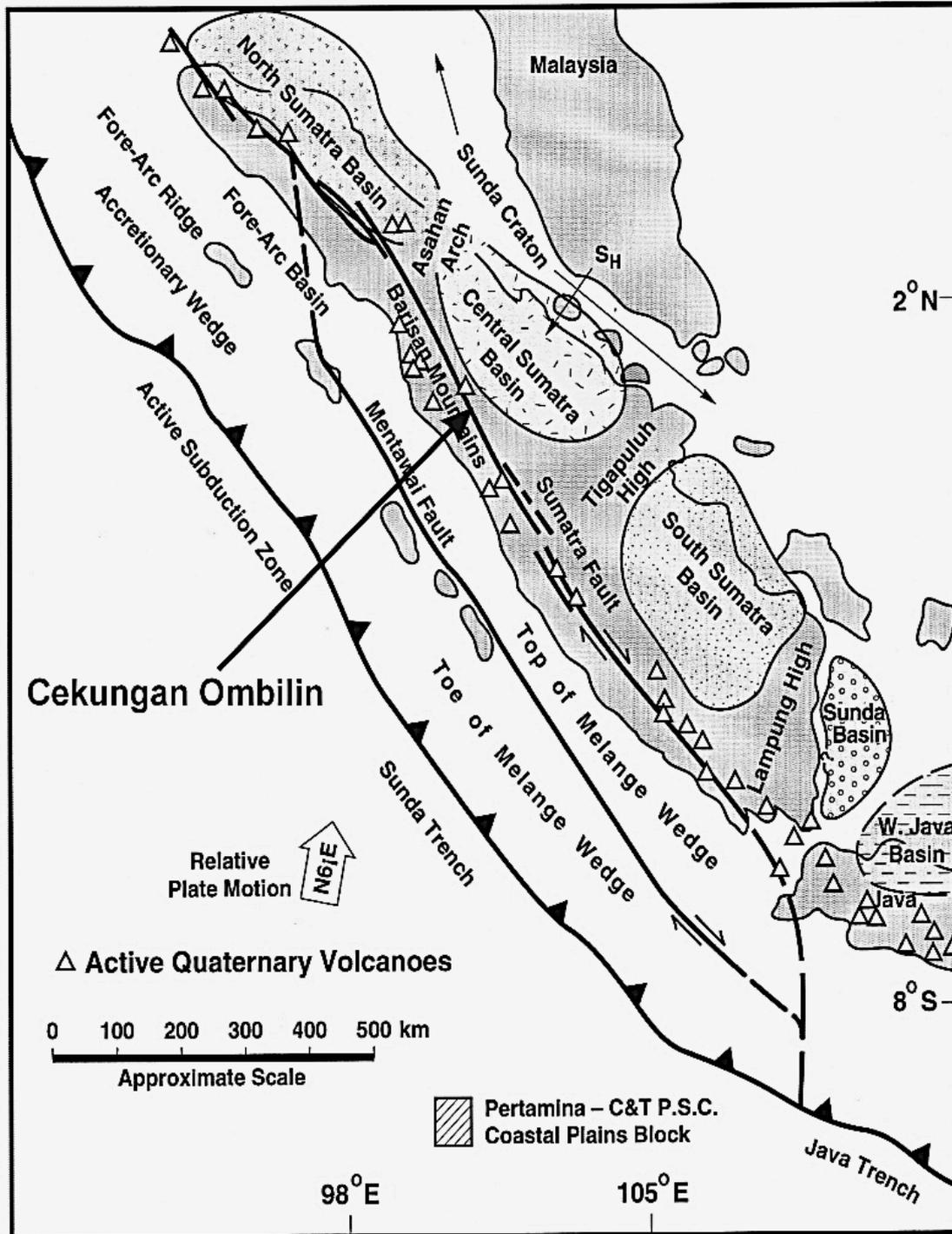
KESIMPULAN

Pada dasarnya evolusi cekungan Ombilin diawali pada awal Tersier yang terbagi menjadi dua bagian yaitu pada Paleogen dan Neogen. Pada Paleogen cekungan Ombilin mulai terbuka akibat rifting (*Synrift phase*) dengan batas-batasnya berupa sesar yaitu sesar Takung-Tigotumpuk di bagian utara-timur dan sesar Silungkang dibagian barat-selatan. Mekanisme ini menyebabkan terjadinya proses sedimentasi Formasi Brani facies *alluvial fan* berinterkalasi dengan Formasi Sangkarewang facies danau. Selanjutnya terendapkan Formasi Sawahlunto facies *meandering* dan agradasi dari Formasi Sawahtambang facies *braided, nearshore marsh*.

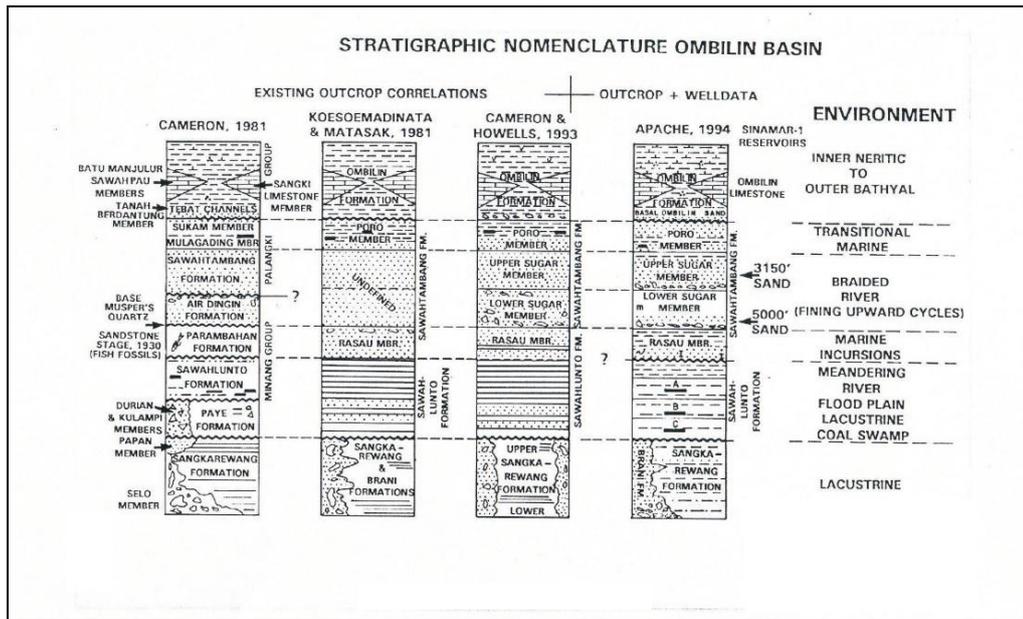
Pada awal Neogen (*Post-rift phase*) terendapkan Formasi Ombilin dalam kondisi *transgressive* regional. Pada saat itu cekungan Ombilin dan cekungan Sumatera Tengah terhubung. Selanjutnya cekungan Ombilin mengalami pengangkatan kembali yang membentuk suatu tinggian di bagian tengah cekungan serta terjadi pergeseran pusat cekungan ke selatan-tenggara. Aktifitas pengangkatan disertai dengan volkanisme dengan dicirikannya Formasi Ranau.

DAFTAR PUSTAKA

- Guntur. A., Hastuti. S., Situmorang. B., Yulihanto. B., 1993, Studi Facies dan Batuan asal Formasi Sawahtambang Cekungan Ombilin, Sumatera Barat, *Proceedings of Indonesian Petrol. Assoc., 22nd Annual Con. IAGI, Bandung*.
- Koesoemadinata., R.P., Matasak. Th., 1981., *Stratigraphy and Sedimentation Ombilin Basin Central Sumatra (West Sumatra Province)*, Procc. Indon. Petrol Assoc.
- Koning. T., 1985., *Petroleum Geology of the Ombilin Intermontane Basin, West Sumatera.*, Procc. Indon. Petrol. Assoc., 14th Annual Con. Jakarta.
- Moss., S.T and Howell., C.G., 1996, An anomalously large liquefaction structure, Oligocene, Ombilin Basin, West Sumatra, Indonesia, *Jour. South East Asian Earth Science. Vol. 14, no.1/2, pp. 71-76*
- Situmorang. B., Yulihanto. B., Guntur. A., Himawan. R., & Gamal Jakob. T., 1991., *Structural development of the Ombilin Basin West Sumatera.*, Procc. Indon. Petrol. Assoc., Twentieth Annual Con. IAGI, Jakarta.
- Sutiana, Widiarto. F.X., Siregar. Indra, Ulibasa, S.M., 1994, Analisis Biomarker beberapa perconton Formasi Sangkarewang dan Formasi Ombilin di cekungan Ombilin, *Makalah Ikatan Ahli Geologi Indonesia*.

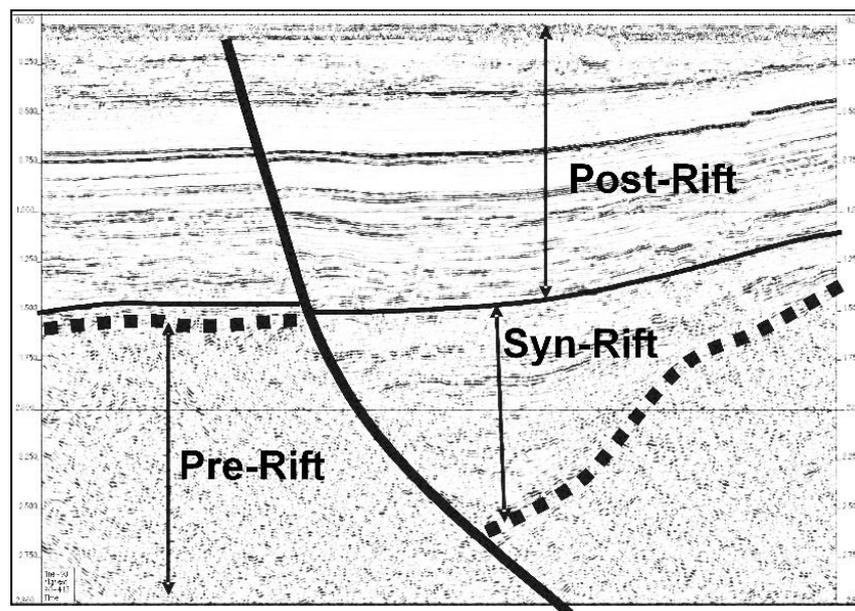


Gambar 1. Lokasi cekungan Ombilin, Sumatera Barat



Gambar 2

Kolom Stratigrafi Cekungan Ombilin berdasarkan pada beberapa peneliti. Selanjutnya penelitian ini lebih ditekankan pada litostratigrafi Tersier di cekungan Ombilin. Hal mana basement yang termasuk kedalam batuan pra-Tersier dianggap sebagai tempat terakumulasinya batuan Tersier.



Gambar 3

Model penampang tektonostratigrafi dalam konteks *rift basin* dimana tektonisme mengontrol produk sedimentasinya. *Pre-rift* adalah basement, *Synrift* dapat berhubungan dengan endapan *lacustrain*, *alluvial fan* dan *Post rift* untuk produk sedimentasi dalam kondisi tektonik yang lebih stabil.