

KRONOSTRATIGRAFI CEKUNGAN KUTAI BAGIAN BAWAH, DAERAH BALIKPAPAN DAN SEKITARNYA, PROPINSI KALIMANTAN TIMUR

Yuyun Yuniardi¹⁾, Budi Muljana²⁾, Rahmat Fakhruddin³⁾

¹⁾ Laboratorium Geofisika, Fakultas Teknik Geologi, UNPAD

²⁾ Laboratorium Stratigrafi, Fakultas Teknik Geologi, UNPAD

³⁾ Pusat Survei Geologi

ABSTRACT

Chronostratigraphy in lower Kutai Basin is very interesting to do research, in this area borders of chronostratigraphy need Paleontology Zone data and global tectonic. Chronostratigraphy in lower Kutai Basin divided into four part : Interval N2-N3, N4-N8, N9-N13, and N14-N21.

Keywords: Chronostratigraphy, Kutai Basin, Paleontology Zone

ABSTRAK

Kronostratigrafi Cekungan Kutai bagian bawah sangat menarik untuk dilakukan penelitian, dalam penentuan batas-batas kronostratigrafi di daerah ini dibutuhkan data Zonasi Paleontologi dan pengaruh tektonik secara umum. Kronostratigrafi di daerah Cekungan Kutai bagian bawah ini dapat dibagi menjadi empat bagian, yaitu : Interval N2-N3, N4-N8, N9-N13, dan N14-N21.

Kata kunci: Kronostratigrafi, Cekungan Kutai, Zonasi Paleontologi

PENDAHULUAN

Perlu adanya suatu kehati-hatian menggunakan pembagian unit litostratigrafi pada Cekungan Kutai bagian bawah seperti yang dikemukakan oleh Rutten (1914) yang selanjutnya di revisi oleh Leopold & Van der Vlerk (1931) dan oleh Mohler (1943 dalam van Bemmelen, 1949). Selanjutnya hasil revisi tersebut diadopsi oleh GRDC sebagai satuan unit dalam peta geologi regional dan beberapa perusahaan minyak yang beroperasi di Kalimantan Timur (e.g., Vico, Total, Unocal, and Pertamina). Tabel 1 memperlihatkan skema klasifikasi stratigrafi yang diusulkan oleh beberapa peneliti untuk Cekungan Kutai bagian bawah.

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, terminologi litostratigrafi untuk Cekungan Kutai bagian bawah sangatlah kompleks. Pada beberapa hal dapat terjadi pada terminologi litostratigrafi dimana sejumlah nama unit yang berbeda akan tetapi digunakan pada batuan dengan karakter yang sama, hal ini lebih diakibatkan akan kebutuhan pada setiap peneliti ataupun perusahaan minyak yang bekerja pada suatu daerah. Beberapa peneliti

mengkritik penggunaan unit litostratigrafi dimana pendekatan dengan menggunakan konsep ini tidaklah dapat menjawab ataupun mengenali penyebaran serta variasi secara lateral dan sifat diakronus setiap fasies pada daerah ini.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penyusunan kerangka kronostratigrafi Cekungan Kutai bagian bawah dilakukan dengan pendekatan biostratigrafi berdasarkan data foraminifera, pollen dan nannofosil dari conto batuan yang didapatkan dari singkapan di permukaan dengan membuat Zonasi Paleontologi Cekungan Kutai Bagian Bawah.

Zonasi paleontologi yang telah disusun tersebut merupakan dasar untuk menata kerangka kronostratigrafi di Cekungan Kutai bagian bawah ini. Data-data yang telah dipublikasikan termasuk sintesa geologi dan tektonik secara umum digunakan sebagai bahan referensi dalam menentukan batas bawah dan batas atas.

Maka berdasarkan pada ketersediaan data paleontologi diusulkan empat unit kronostratigrafi yang ma-

na setiap unit ini ditentukan berdasarkan pembagian zonasi foraminafera menurut Blow (1969) dan Postuma (1971) dengan penamaan berdasarkan intervalnya. Unit kronostratigrafi yang diusulkan adalah interval *N2-N3*, *N4-N8*, *N9-N13* dan *N14-N21*. Untuk melihat korelasi antara unit kronostratigrafi hasil studi ini dengan beberapa klasifikasi litostratigrafi yang telah dipublikasikan dapat dilihat pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interval N2-N3

Interval N2-N3 didefinisikan sebagai unit kronostratigrafi tertua dengan top dari N2 sebagai batas bawah sedangkan N3 sebagai batas atas. Interval ini relatif ekuivalen dengan zona nannoplankton NP24-NP25. Top N2 dipilih atau ditentukan sebagai batas unit berdasarkan batas umur yang pasti misalnya data nannoplankton menunjukkan zona NP24-NP25. Selain itu batas ini juga ditandai dengan fase tektonik dan sedimentasi yang penting di cekungan Kutai pada 25 Ma (McCauley *et al.*, 2000). Batas atas dari interval N2-N3 ditentukan berdasarkan data paleontologi sebagai batas Oligosen-Miosen. Pada daerah Cekungan Kutai bagian bawah batas tersebut diindikasikan dengan kemunculan awal foraminifera *Globigerinoides primordius* dan foraminifera besar *Miogypsina kotoi*, kemunculan akhir palinomorfo *Meyeripollis naharkotensis*, dan kemunculan akhir nannoplankton *Helicosphaera compacta*. Unit ini terdistribusikan di sekitar barat laut dengan penyebaran berarah timurlaut-baratdaya mengikuti orientasi struktur umumnya di bagian timur Cekungan Kutai. Secara litologi batuan penyusun terdiri dari batulempung abu-abu sampai sedikit kehitaman dan batulempung serpih kadangkala ditemukan sisa-sisa tanaman (gambar 2 dan 3). Batupasir, batugamping dan batubara ditemukan di beberapa lokasi. Unit ini berdasarkan kandungan fosil-

nya diendapkan pada daerah laut dangkal sampai sungai-delta.

Batupasir pada interval ini termasuk kedalam butiran litik arenit didukung oleh matriks, butiran halus sampai menengah, pemilahan menengah sampai baik, kekerasan menengah. Komponen pembentuk batuan terdiri dari kuarsa monokristalin, kuarsa polikristalin, fragmen batuan andesit, quartzose, k-feldspar, plagioklas, mineral Fe-oxid, serisit, mineral lempung, dan mineral opak (gambar 4). Nilai porositas pada batupasir ini terbagi menjadi dua tipe yaitu primer dan sekunder. Porositas primer mempunyai nilai 2-3% sedangkan porositas sekunder 3-13%.

Batulempung karbonan yang terbentuk pada interval ini termasuk kedalam kategori batulumpur dengan mineral lempung dan serisit sebagai mineral utama pembentuk batuan ini. Kuarsa monokristalin dan Kuarsa polikristalin hadir dalam ukuran lanau sebagai mineral minor yang ditemukan pada beberapa sayatan tipis. Material karbonan dalam batulempung serpih ini biasanya membentuk fragmen-fragmen memanjang berukuran diatas 0.2 mm (gambar 5).

Interval N4-N8

Unit kronostratigrafi pada interval N4-N8 didefinisikan dibatasi pada bagian bawah dengan top N3 dan top N8 sebagai batas bagian atas. Batas unit ini termasuk kedalam zona palinologi zona *Flourschuetzia trilobata* and *Flourschuetzia levipoli*. Penyebaran unit ini umumnya menempati bagian tengah dan memanjang dengan arah timurlaut-baratdaya mengikuti pola orientasi struktur di Cekungan Kutai bagian timur. Karakter pada bagian bawah unit ini ditentukan berdasarkan top dari zona N3 yang telah dijelaskan sebelumnya.

Interval N4-N8 bagian atasnya sesuai dengan batas transisi Miosen Tengah Bagian Bawah yang ditandai dengan kemunculan awal dari palinomorfo *Flourschuetzia trilobata*. Infor-

masi geologi menyebutkan batas pada interval ini termasuk ke dalam fase tektonostratigrafi akhir dari pembalikan pada Miosen Awal yang diikuti fase banjir dari sedimen delta secara progradasi membentuk Antiklinorium Samarinda masuk kedalam selat Makasar (McCauley *et al.*, 2000). Batas ini pun digunakan sebagai marker seismik "Co" pada Total Indonesia atau "Ω" marker yang digunakan oleh Huffco atau "N8B" untuk marker yang digunakan oleh Vico.

Secara litostratigrafi unit ini dapat dibagi menjadi 2 kumpulan fasies yaitu (1) kumpulan fasies siliklastik dan (2) kumpulan fasies karbonat (gambar 6 dan 7). kumpulan fasies siliklastik tersusun dari litologi perselingan batupasir dengan batulanau yang kadang-kadang berselingan dengan batugamping dan batulempung. Batubara ditemukan pada beberapa lokasi. Kumpulan fasies karbonat umumnya tersusun dari kalkarenit bioklastik dari fasies terumbu. Batuan yang termasuk kedalam interval ini diendapkan pada berbagai variasi lingkungan pengendapan mulai dari daratan-delta sampai laut dangkal dan paparan. Batupasir pada interval ini termasuk kedalam litik arenit yang didukung butiran, butiran halus sampai menengah, pemilahan sedang. Komponen pembentuk batuan terdiri dari kuarsa monokristalin, kuarsa polikristalin, fragmen batuan andesit, quartzose, K-feldspar, plagioklas, mineral Fe-oxide, serisit, mineral lempung, dan mineral opak (gambar 8). Nilai porositas pada batupasir ini terbagi menjadi dua tipe yaitu primer dan sekunder. Batupasir ini umumnya mempunyai nilai porositas antara 7-12%.

Batulumpur karbonat pada interval N4-N8 terutama tersusun oleh mineral lempung dengan kandungan material karbonnya mencapai 8%. Material karbon dalam batulumpur ini biasanya membentuk

suatu garis-garis memanjang dengan ukuran 0.06-1.5 mm (Gambar 9) dengan memperlihatkan parallel pada beberapa arah.

Batuan karbonat pada interval ini termasuk kedalam *wackestone*, didukung oleh lumpur sampai butiran dibentuk oleh fragmen berupa butiran skeletal dari koral dan planktonik dan bentonik yang tersemenkan oleh mikrospar (gambar 10). Sisa-sisa alga tersebar dan mengambang dalam matrik berukuran lumpur yang terdiri dari kalsit mikrokristalin dengan sedikit mineral lempung.

Interval N9-N13

Batas pendefinisian interval N9-N13 pada unit kronostratigrafi dimana batas bawahnya ditentukan top dari N8 sedangkan batas atasnya ditentukan pada bagian tengah dari zona N13. Seperti pada unit lainnya penyebarannya mengikuti orientasi struktur yang berkembang di bagian timur dan selatan Cekungan Kutai dengan arah timurlaut-baratdaya. Karakter dari batas bawah unit ini adalah zona N8 yang telah dijelaskan sebelumnya. Zona bagian tengah N13 dipilih sebagai batas ketetapan unit bagian atas ini dikarenakan tidak adanya data paleontologi yang tepat. Hal tersebut didasarkan hanya pada fase nannoplankton yaitu dengan melihat kemunculan awal *Calcidiscus macintyreii* pada batas bawah dari zona NN7 yang berhubungan dengan bagian tengah dari zona N13. Berdasarkan data paleontologi tersebut, batas ini secara geologi mempunyai arti sebagai akhir dari pembebanan pada sub-Cekungan Kutai bagian bawah (McCauley *et al.*, 2000) dan sebagai fase erosional berikutnya yang dimanifestasikan sekarang ini sebagai ketidakselarasan yang memisahkan Kelompok Balikpapan dengan Kelompok Kampungbaru. Kekurangan bukti akan data paleontologi pada batas zona ini kemungkinan merefleksikan erosi pada batas ini atau terdapatnya strata

yang lebih muda dari N9 di bagian timur dan selatan Cekungan Kutai. Top dari interval N9-N13 digunakan juga sebagai ciri yang signifikan secara eksplorasi sebagai *marker seismik* yaitu "Bo" menurut Total Indonesia atau marker "I2" menurut Huffco. Secara litologi penyusun unit terdiri dari batupasir halus sampai medium yang berselingan dengan batulumpur dan batubara (gambar 11 dan 12) terendapkan di sungai sampai delta sampai ke laut dangkal.

Batupasir pada interval ini termasuk kedalam litik arenit yang didukung butiran, butiran halus sampai kasar, umumnya pemilahan sedang. Komponen pembentuk batuan terdiri dari Kuarsa monokristalin, membundar tanggung, kuarsa polikristalin, fragmen batuan terdiri dari andesit, basalt dan batuan sedimen (gambar 13). Nilai porositas pada batupasir ini terbagi menjadi dua tipe yaitu primer sebesar 2-4% dan sekunder sebesar 4-12%.

Interval N13-N21

Batas pendefinisian interval N13-N21 pada unit kronostratigrafi dimana batas bawahnya ditentukan top dari N13 sedangkan batas atasnya ditentukan pada bagian tengah dari zona N21. Seperti pada unit lainnya penyebarannya mengikuti orientasi struktur yang berkembang di bagian timur Cekungan Kutai dengan arah timurlaut-baratdaya. Karakter dari batas bawah unit ini adalah zona N13 yang telah dijelaskan sebelumnya. Zona bagian tengah N21 dipilih sebagai batas ketetapan unit bagian atas ini dikarenakan tidak adanya data paleontologi yang tepat. Batas N21 dicirikan hanya dengan fase palinologi yaitu kemunculan akhir dari *Stenochlaenidites papuanus*. Secara geologi batas ini sangat penting diantaranya sebagai fase puncak dari pembalikan di bagian barat Cekungan Kutai dan pengangkatan daerah Sanga-sanga (Paterson *et al.*, 1997) dan fase erosional berikutnya yang

berlanjut sampai sekarang. Batas ini dimanifestasikan sebagai ketidakselarasan yang memisahkan Kelompok Kampung baru dengan Kelompok Mahakam. Selanjutnya ketebatasan data paleontologi pada batas ini dapat merefleksikan erosional secara alamiah dari lapisan yang lebih muda dari N9 dibagian timur dan selatan cekungan Kutai.

Secara litologi penyusun unit terdiri dari batupasir halus sampai medium yang berselingan dengan batulumpur, batulempung serpih, batubara dan batugamping yang ditemukan di beberapa tempat (gambar 14 dan 15) terendapkan di delta sampai ke laut dangkal.

Batupasir pada interval ini termasuk kedalam litik arenit yang didukung oleh butiran, butiran halus sampai kasar, umumnya pemilahan sedang. Komponen pembentuk batuan terdiri dari kuarsa monokristalin membundar tanggung, kuarsa polikristalin, fragmen batuan terdiri dari andesit dan batuan sedimen (gambar 16). Nilai porositas pada batupasir ini terbagi menjadi dua tipe yaitu primer sebesar 2-4% dan sekunder sebesar 3-4%.

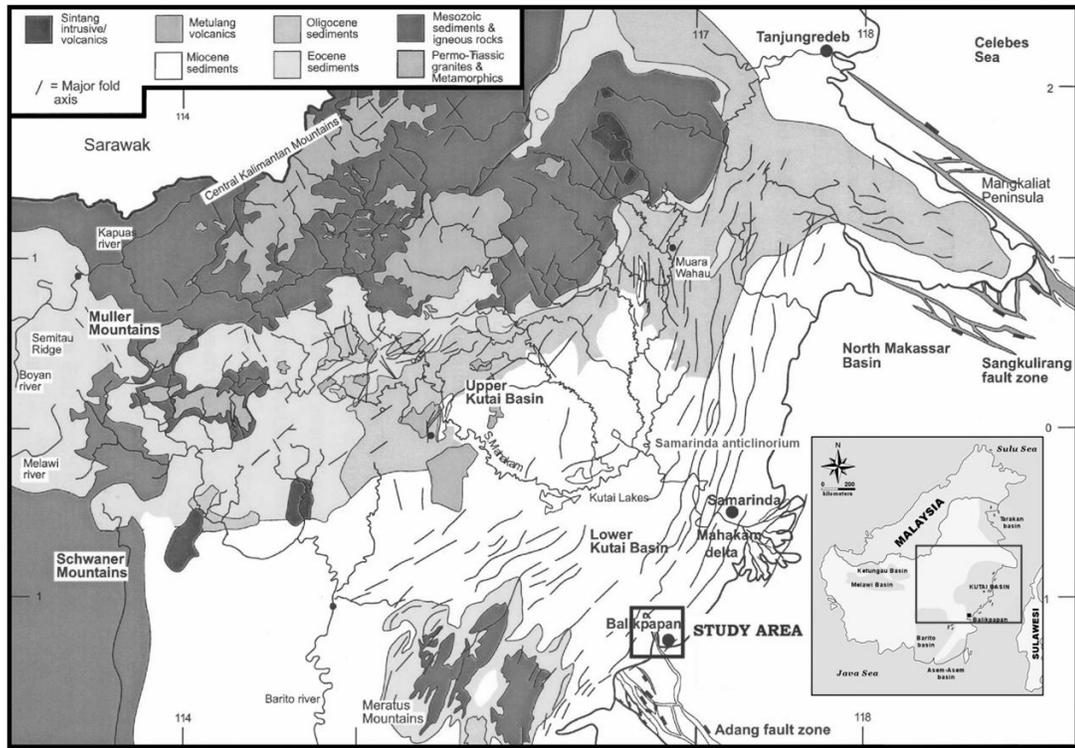
KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa untuk daerah Cekungan Kutai bagian bawah dalam menyusun kerangka Kronostratigrafi dilakukan dengan pendekatan biostratigrafi yang berdasarkan data Foraminifera, Pollen, dan Nannofosil dari conto batuan yang didapatkan dari singkapan di permukaan dengan membuat Zonasi Paleontologi.

Unit Kronostratigrafi yang dibuat hasil dari penelitian di daerah Cekungan Kutai bagian bawah ini adalah : interval N2-N3, N4-N8, N9-N13 dan N14-N21.

DAFTAR PUSTAKA

- Blow, W.H., 1969. Late Mid-Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Bio-stratigraphy. *Proc. 1th Conference Planktonic Microfossils, Geneva, v.I.*
- Leopold, W., and Vlerk, I. M. Van Der, 1931, *The Tertiary*. Leidsche Geolofische Mededeelingen.
- McCauley et al., 2000. *Marine Seismic Surveys – A Study of Environmental Implications*. Australian Petroleum Production and Exploration Association.
- Mohler, Saunders, Perch-Nielsen, 1943. Planktic Foraminifera, Calcareous Nannofossil and Calpionellids. *Cambridge Earth Science Series*.
- Paterson, D. W., Tanean, H., & Endharto, M., 1997. Source Provenance Interpretation of Kutei Basin Sandstone and The Implications for The Tectono-Stratigraphic Evolution of Kalimantan. *Proceedings Indonesia Petroleum Association, 25th Annual Convention, 333-345*.
- Postuma, J.A., 1971. *Manual of Planktonic Foraminifera*. Elsevier, Amsterdam.
- Rutten, 1914. *A Guide Foraminifera for The Later Aquitanian (Early Miocene) Marine Rocks of Southern Africa*.

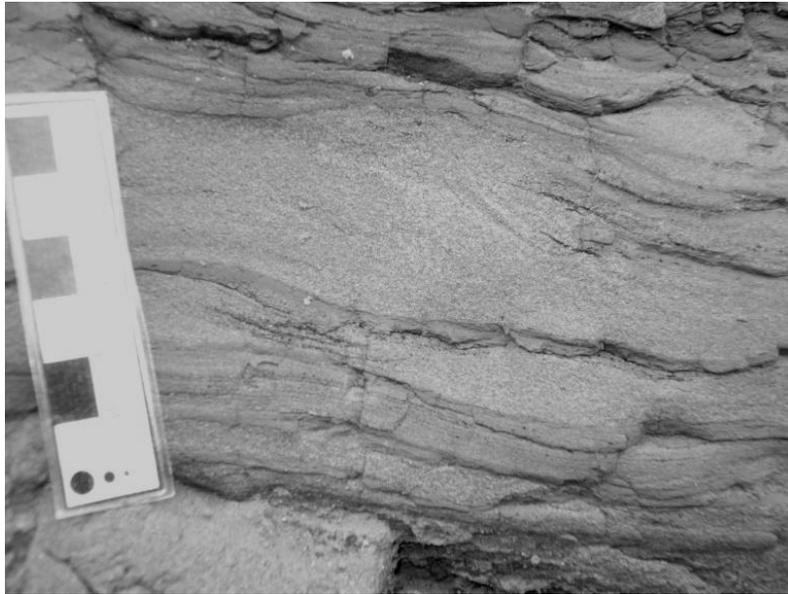


Gambar 1.

Peta regional Cekungan Kutai, yang memperlihatkan lokasi penelitian yang termasuk ke dalam Cekungan Kutai bagian bawah.

Table 1. Korelasi stratigrafi regional bagian tenggara Cekungan Kutai

AGE		Pelagic Zone Blow	Tertiary Letter Stages	SE-Kutai between Sangatta and the Balikpapan-bay (Mohler, 1943)	East Kutai Basin (Marks, 1982)	Balikpapan Quadrangle (Hidayat & Umar, 1994)	Samarinda Quadrangle (Supriatna et al., 1995)	
Quaternary		N23/22	Q		MAHAKAM GROUP HANDIL DUA FM ATTAKA FM	Aluvium	Aluvium	
Pliocene	Late	N21	Th	Mahakam-delta sediments, clay and sand with plant remains. Small foraminifera chiefly <i>Rotalia</i> and <i>Operculinidae</i>	KAMPUNG BARU GROUP SEPINGGAN FM	KAMPUNG BARU FM.	KAMPUNG BARU FM.	
	Early	N20						
N19								
Miocene	Late	N18	Tg	Kampungbaru-layers, chiefly clay and coal, sandstone, sometimes with <i>Lepidocyclina</i>	TANJUNG BATU FM	BALIKPAPAN FM.	BALIKPAPAN FM.	
		N17						
		N16						
	Middle	N15	Tf3	Balikpapan-layers, sandstone with clay and marl intercalation, thin limestone beds, oil of Louise and Samboja	BALIKPAPAN GROUP KLANDASAN MBR GELINGSEH FM	PULAU BALANG FM.	PULAU BALANG FM.	
								N14
								N13
								N12
	Early	N11	Tf2	Pulubalang-layers, clay and marl with sandstone intercalation	MENTAWIR FM	PAMALUAN FM.	PAMALUAN FM.	
								N10
								N9
N8								
N7								
Late Oligocene	N6	Te5	Pamalu-layers Bebuluh-beds, limestone beds + marls	MARUAT FM PULAU BALANG FM	BEBULU FM.	BEBULUH FM.		
							N5	
							N4	
							N3	
							N2	
			Te1-4	Chiefly hard shales, finely bedded sandstone, limestone beds with <i>Lepidocyclina</i> , <i>Spiroclypeus</i> , etc.	PAMALUAN FM			
				Unknown				



Gambar 2.

Singkapan tipe batupasir yang termasuk kedalam interval N2-N3.

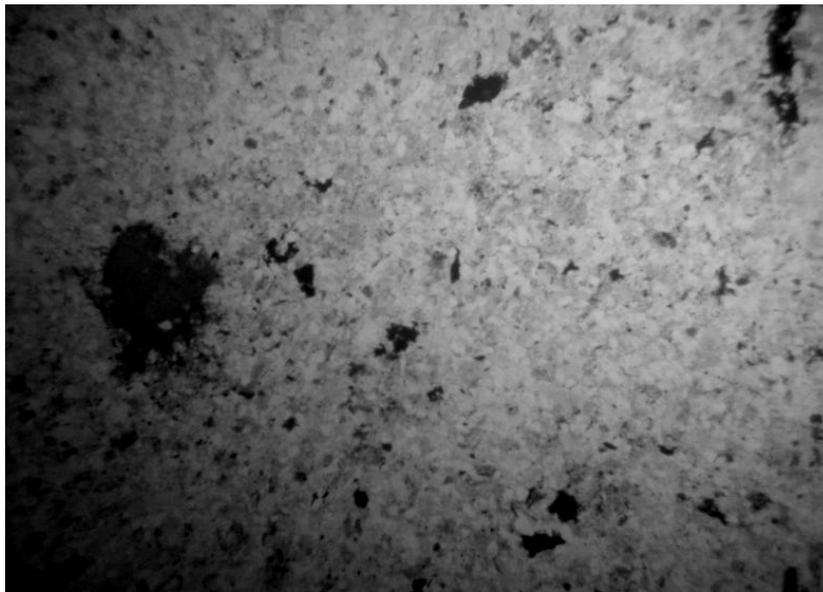


Gambar 3.

Kenampakan lapisan batulempung serpih secara dekat yang termasuk kedalam interval N2-N3.

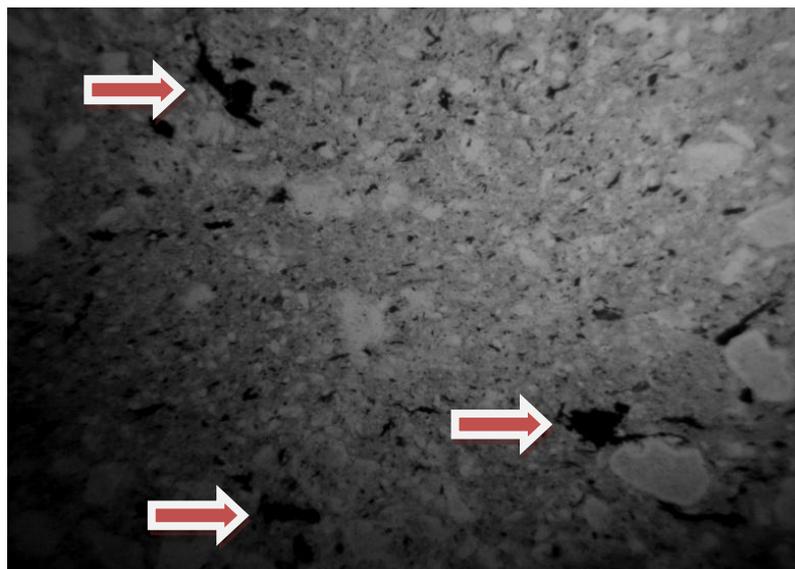
Table 2. Korelasi antara unit kronostratigrafi Cekungan Kutai bagian bawah dengan beberapa skema litostratigrafi peneliti terdahulu.

AGE		Pelagic Zone Blow	Tertiary Letter Stages	Nannoplankton Zones (Martini, 1971)	East Kutai Basin (Marks, 1982)	Balikpapan Quadrangle (Hidayat & Umar, 1994)	Samarinda Quadrangle (Supriatna et al., 1995)	Present Studies						
Quaternary		N23/22	Q		MAHAKAM GROUP HANDIL DUA FM ATTAKA FM	Aluvium	Aluvium							
Pliocene	Late	N21	Th	NN17	KAMPUNG BARU GROUP SEPINGGAN FM	KAMPUNG BARU FM.	KAMPUNG BARU FM.	(top not seen)						
	Early	N20		NN16										
N19		NN15												
Miocene	Late	N18		NN14					BALIKPAPAN GROUP BALIKPAPAN FM.	TANJUNG BATU FM	BALIKPAPAN FM.	BALIKPAPAN FM.	N13-N21 INTERVAL	
		N17	NN13											
	Middle	N16	NN12	BALIKPAPAN GROUP BALIKPAPAN FM.	MENTAWIR FM	KLANDASAN MBR GELINGSEH FM	PULAU BALANG FM.	PULAU BALANG FM.						N9-N13 INTERVAL
		N15	NN11											
		N14	NN10											
		N13	NN9											
	Early	N12	Tf3	BALIKPAPAN GROUP BALIKPAPAN FM.	MARUAT FM	PULAU BALANG FM	PAMALUAN FM.	PAMALUAN FM.						N4-N8 INTERVAL
		N11	NN8											
		N10	NN7											
		N9	NN6											
Oligocene	Late	P22 (N3)	Te1-4	NN5	PAMALUAN FM	BEBULU FM.	BEBULUH FM.	N2-N3 INTERVAL						
		P21 (N2)		NN4										
	Early	P20 (N1)	Te1-4	NN3					BEBULU GROUP BEBULU FM.	PULAU BALANG FM	PAMALUAN FM.	PAMALUAN FM.	(bottom not seen)	
		P19		NN2										
		P18		NN1										
		P17		NN1										
									NP25					
									NP24					
									NP23					
									NP22					
				NP21										



Gambar 4.

Sayatan tipis tipe litik arenit yang termasuk kedalam interval N2-N3.



Gambar 5.

Karbon (warna hitam) material pada tipe batulempung serpih yang termasuk kedalam interval N2-N3.



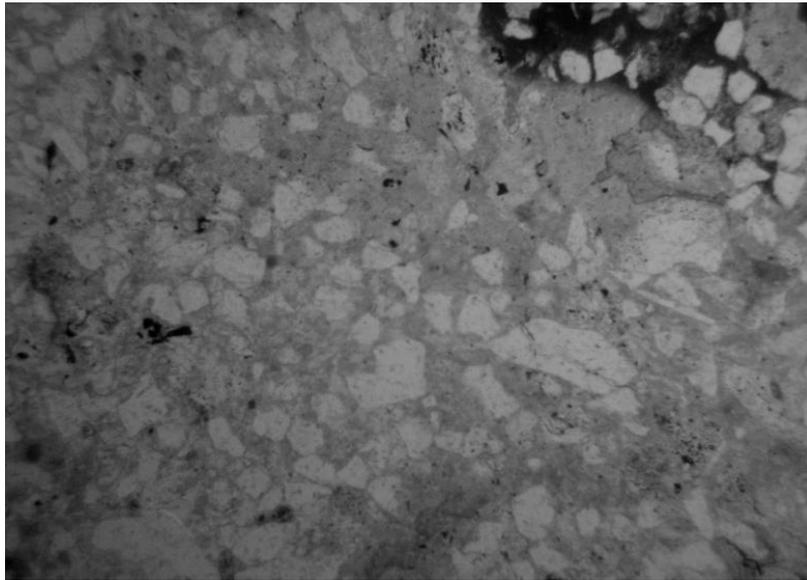
Gambar 6.

Singkapan pada interval N4-N8 memperlihatkan perubahan fasies secara lateral

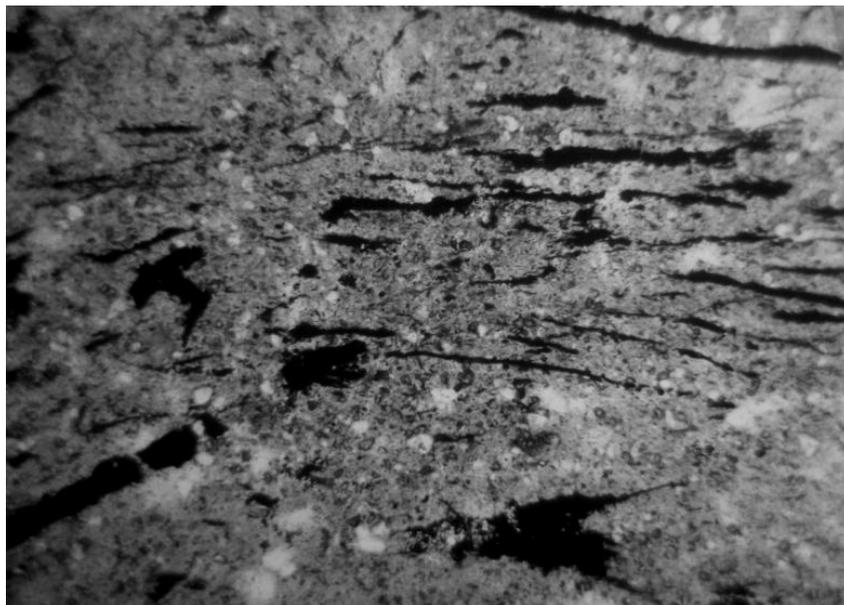


Gambar 7.

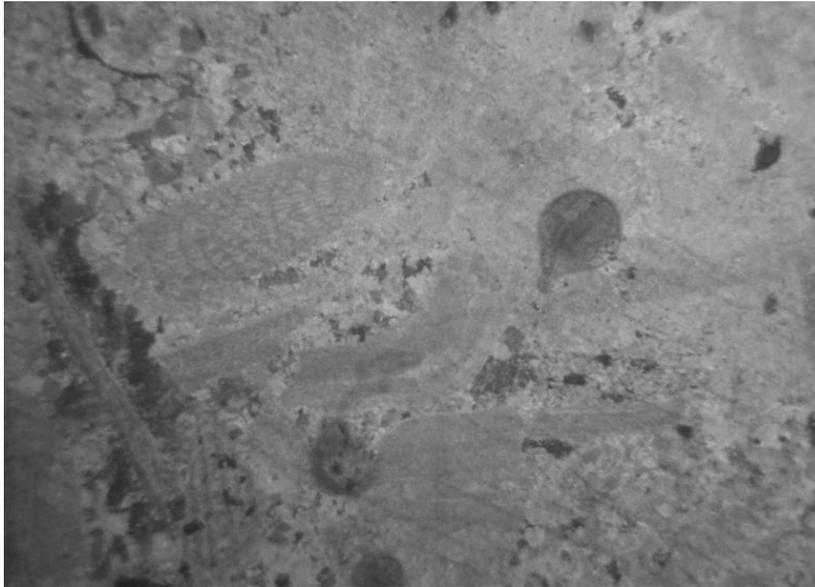
Lapisan batubara pada interval N4-N8.



Gambar 8.
Sayatan tipis tipe litik arenit interval N4-N8.



Gambar 9.
Material karbonan berupa gores-gores pada sayatan tipis sebagai tipe batulempung serpih yang termasuk pada interval N4-N8.



Gambar 10.

Karakter petrografi sebagai tipe *wackestone* yang termasuk kedalam interval N4-N8.



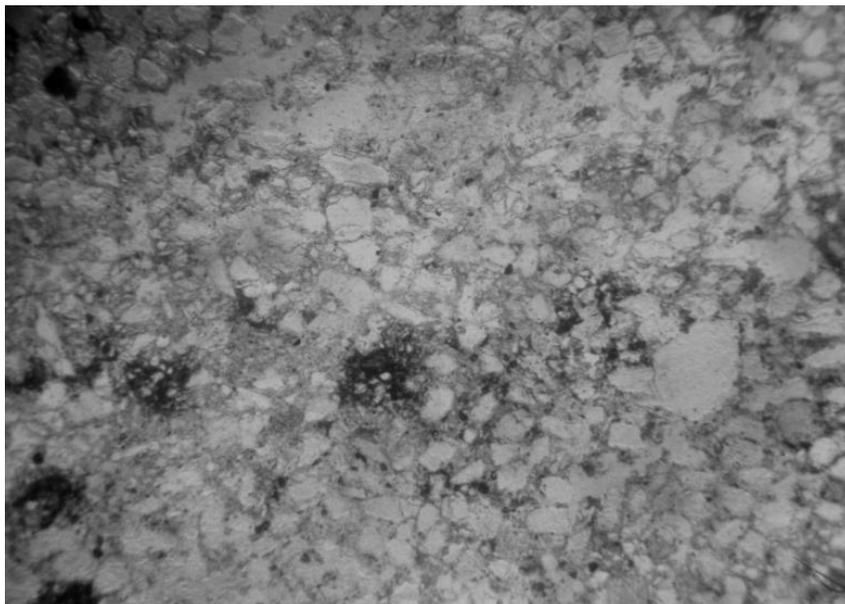
Gambar 11.

Singkapan perselingan batulempung serpih dengan batupasir yang termasuk kedalam interval N9-N13.



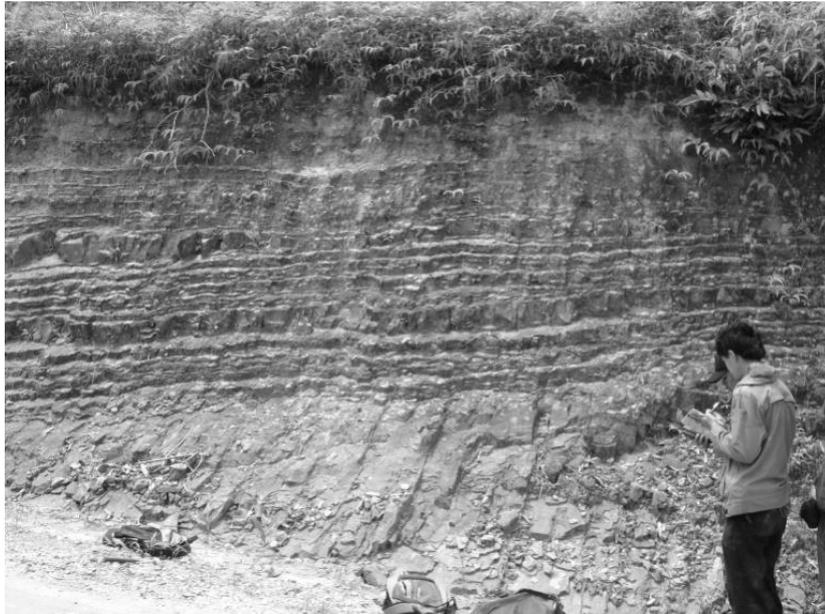
Gambar 12.

Singkapan perselingan batulempung serpih dengan batupasir yang termasuk kedalam interval N9-N13.



Gambar 13.

Sayatan tipis tipe litik arenit yang termasuk kedalam interval N9-N13.



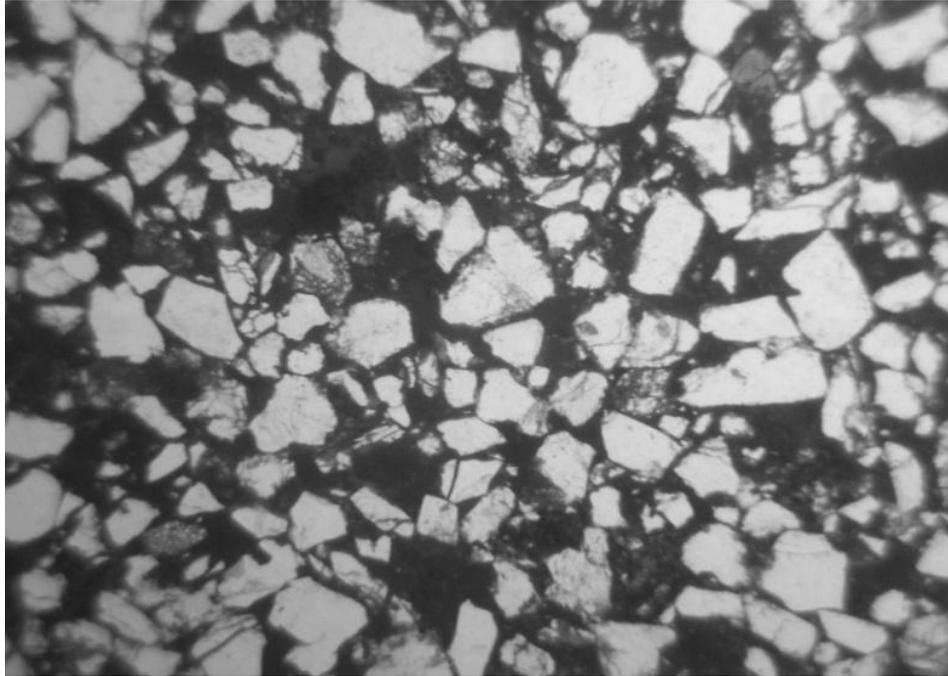
Gambar 14.

Singkapan dari perselingan batulempung serpih dan batupasir pada interval N13-N21.



Gambar 15.

Singkapan lainnya dari perselingan batulempung serpih dan batupasir pada interval N13-N21.



Gambar 16.

Sayatan tipis tipe litik arenit termasuk kedalam interval N13 N21.