

**LINGKUNGAN PENGENDAPAN FORMASI CINAMBO PADA
SEBAGIAN LINTASAN SUNGAI CILUTUNG, DESA BABAKAN JAWA ,
KABUPATEN MAJALENGKA - JAWA BARAT**

Arya Akbar Rahmannugraha F.*, Abdurrokhim , Yusi Firmansyah

Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran Bandung

*Korespondensi : aryaarf15@gmail.com

ABSTRAK

Formasi Cinambo, salah satu endapan tertua yang tersingkap di area Majalengka, tersingkap dengan baik di sebagian lintasan Sungai Cilutung, di Desa Babakan Jawa – Majalengka. Pada lintasan ini Formasi Cinambo memiliki rentang umur Miosen Akhir – Pliosen Awal, yang dicirikan dengan endapan-endapan *siliciclastic* laut dalam berupa perselingan batulempung, batulanau, dan batupasir serta konglomerat atau breksi. Berdasarkan pengamatan secara rinci komposisi litologi, tekstur, ketebalan, dan struktur sedimen. Formasi ini tersusun oleh 10 (sepuluh) litofasies berdasarkan klasifikasi Pickering & Hiscott (2016), yang kemudian dikelompokkan menjadi 9 (sembilan) asosiasi fasies berdasarkan klasifikasi Stow & Piper (1984). Formasi Cinambo yang tersingkap pada sebagian lintasan Sungai Cilutung, di Desa Babakan Jawa ini diinterpretasikan diendapkan pada sistem kipas laut dalam (*submarine fan system*), dari kipas laut dalam bagian tengah (*middle fan*) hingga kipas laut dalam bagian atas (*upper fan*).

Kata Kunci : Sungai Cilutung, Litofasies, Asosiasi Fasies, Lingkungan Pengendapan.

1. PENDAHULUAN

Batuan sedimen merupakan batuan yang paling banyak dijumpai dan hampir menutupi tiga perempat luas permukaan bumi (Boggs, 2006). Sehingga studi lanjutan mengenai batuan sedimen sangatlah penting untuk mengetahui proses geologi yang terjadi pada permukaan bumi.

Dalam prosesnya, untuk mengetahui keterbentukan batuan

sedimen dapat diketahui dengan mengidentifikasi lingkungan pengendapannya, karena setiap lingkungan pengendapan dibentuk oleh proses fisika, kimia, dan biologi yang terlibat untuk menghasilkan tubuh batuan dengan ciri khas tertentu yang berbeda – beda (Koesoemadinata, 1985).

Dengan menggambarkan fasies dari tubuh sedimen termasuk litologi,

tekstur, struktur sedimen, dan kandungan fosil yang dapat membantu dalam menentukan proses pembentukannya. Diperlukan beberapa tahapan yang perlu dilakukan untuk mengidentifikasinya yaitu analisis litofasies dan asosiasi fasies.

Daerah penelitian yaitu sebagian lintasan Sungai Cilutung yang berada di Desa Babakan Jawa, Kabupaten Majalengka ini memiliki daya tarik atas kondisi geologinya terutama dalam aspek sedimentologi. Daerah penelitian merupakan endapan-endapan *siliciclastic* laut dalam yang masuk kedalam Formasi Cinambo, pada umumnya telah banyak yang meneliti kondisi geologi di daerah penelitian, akan tetapi hanya bersifat umum saja atau berskala regional, seperti yang telah dilakukan oleh Djuri (1973). Oleh karena itu, masih sedikit yang melakukan penelitian secara rinci terutama terkait dengan penyebaran litofasies dan lingkungan pengendapan. Didukung dengan keterdapatn singkapan yang cukup jelas, segar, dan menerus pada sebagian lintasan Sungai Cilutung yang dibagi menjadi 5 lintasan pengukuran penampang stratigrafi terukur (Gambar 1) dengan total panjang 850,12 meter dengan ketebalan sebenarnya 760,34 meter yang disajikan dalam bentuk log litologi penampang terukur.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fisiografi Regional

Daerah penelitian secara fisiografis terletak pada rangkaian Zona bogor (Van Bemmelen, 1949). Van Bemmelen (1949) membagi fisiografi Jawa Barat menjadi empat bagian besar yaitu,

1. Dataran Pantai Jakarta (*Coastal Plain of Batavia*).
2. Zona Bogor (*Bogor Zone*).
3. Zona Bandung (*Bandung Zone*).
4. Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat (*Southern Mountain of West Java*).

Zona Bogor terletak di sebelah selatan dari Zona Dataran Pantai Jakarta. Daerah ini mulai dari barat ke timur melalui Kota Bogor, Purwakarta, menerus hingga ke Bumiayu di Jawa Tengah, dengan lebar maksimum sekitar 40 km. Zona Bogor umumnya mempunyai morfologi berbukit-bukit yang tersusun atas batuan sedimen tersier laut dalam. Perbukitan ini umumnya memanjang dari barat ke timur di sekitar Kota Bogor, sedangkan pada daerah sebelah timur Purwakarta perbukitan ini membelok ke selatan, membentuk perlengkungan di sekitar Kota Kadipaten. Van Bemmelen (1949) menamakan perbukitan ini sebagai antiklinorium yang terdiri dari perlipatan kuat lapisan yang berumur Neogen, antiklinorium ini pada beberapa tempat mengalami patahan yang diperkirakan berumur

pliosen – plistosen. Terdapat juga beberapa intrusi yang membentuk morfologi yang berbeda.

2.2 Stratigrafi Refional

Daerah penelitian termasuk kedalam Formasi Cinambo (Djuri, 1973). Formasi Cinambo tersingkap dengan baik di sepanjang Sungai Cilutung. Berdasarkan dari hasil penelitian terdahulu, daerah penelitian termasuk ke dalam Peta Geologi Regional Lembar Arjawinangun (Djuri, 1973) (Gambar 2).

Formasi Cinambo menurut Djuri (1995) terdiri dari dua anggota yaitu Anggota Atas (Serpil) dan Anggota Bawah (Batupasir gampingan dan serpil). Sedangkan menurut Martodjojo (1984), bahwa pada Formasi Cinambo tersusun atas batulempung dan batupasir *greywacke* serta Anggota Jatigede yang tersusun atas breksi dan batupasir kasar. Anggota Bawah (Batupasir gampingan dan serpil) merupakan formasi tertua yang tersingkap pada daerah penelitian dengan kisaran umur yaitu oligosen – miosen awal (Djuri, 1995), sedangkan menurut Martodjojo (1984) Formasi Cinambo berumur miosen tengah – pliosen. Formasi Cinambo memiliki pola jurus perlapisan relatif berarah barat laut-tenggara.

Menurut Martodjojo (2003), Formasi Cinambo merupakan hasil endapan aliran gravitasi yang diendapkan pada kipas laut dalam.

Suksesi batuan menunjukkan dari bawah ke atas butiran semakin kasar (*coarsening upward*), hal ini menyerupai model suksesi fases kipas laut dalam yang diberikan oleh Walker (1978) sebagai hasil progradasi suatu kipas laut dalam.

Stratigrafi daerah penelitian dari muda ke tua menurut Djuri (1973), martodjojo (1984), Djuhaeni dan Martodjojo (1989), adalah sebagai berikut :

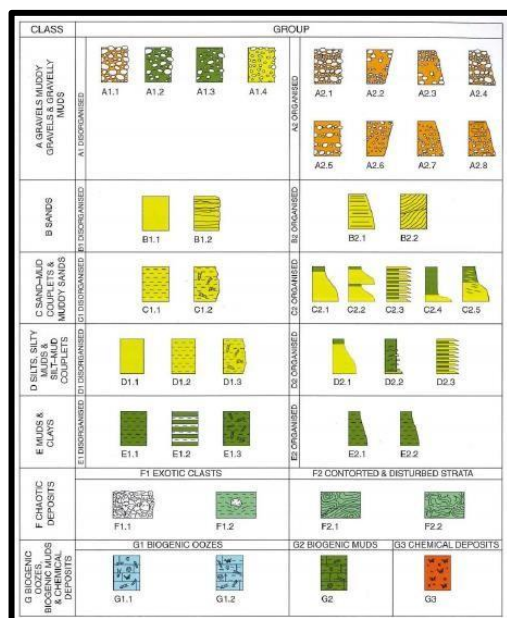
UMUR	DJURI (1973)	MARTODJOJO (1984)	DJUHAENI & MARTODJOJO (1989)
KALA	Umur		
Pleistosen	N 23		
	N 22		
	N 21		
Pliosen	N 20		
	N 19		
	N 18		
Miosen	N 17		
	N 16		
	N 15		
	N 14		
	N 13		
	N 12		
	N 11		
	N 10		
	N 9		
	N 8		
Awal	N 7		
	N 6		

Gambar 3. Kolom Stratigrafi Regional Daerah Penelitian menurut Djuri (1973), Martodjojo (1984), dan Djuhaeni dan Martodjojo (1989).

2.2 Klasifikasi Litofasies

Kevin T. Pickering dan Richard N. Hiscott (2016) mengklasifikasikan litofasies untuk laut dalam , Klasifikasi ini dibagi berdasarkan dari jenis litologi (*Gravelly, Sandy dan Silty-Muddy*) dan struktur internal berupa struktur sedimen, tekstur perlapisan, dan ketebalan relative (Gambar 4).

Klasifikasi ini terjadi 7 kelas fasies, dari fasies A hingga E dibagi lagi menjadi grup *disorganised* dan *organised* yang mana menunjukkan struktur internal dan stratifikasi yang jelas atau tidak, dan penyusunan internal untuk kelas F yang dibagi menjadi *exotic clasts* dan *contorted strata*. dan komposisi untuk kelas G yang dibagi menjadi *pelagic biogenic oozes*, *hemipelagites*, dan *chemogenic sediments*.



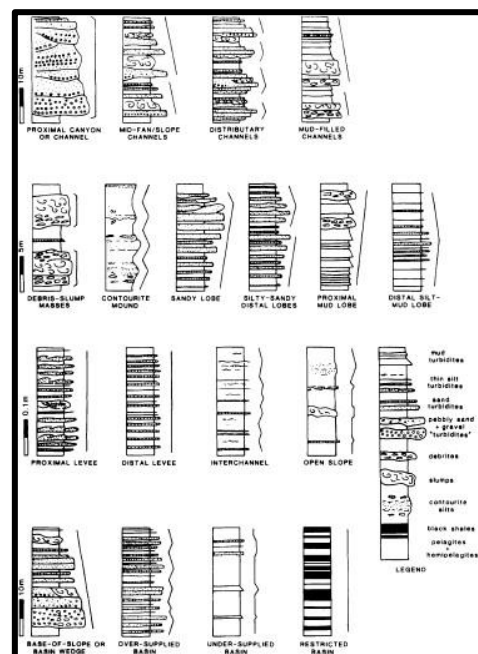
Gambar 4. Model Facies Sedimen Laut Dalam Pickering (Pickering, 2016).

2.3 Klasifikasi Asosiasi Fasies

Asosiasi fasies adalah suatu kelompok yang berisikan fasies, dimana fasies-fasies tersebut berhubungan secara genetis sehingga asosiasi fasies memiliki arti lingkungan pengendapan. Fasies yang berbeda ini membentuk asosiasi

fasies yang mencerminkan lingkungan pengendapan (Collinson 1969; Reading & Levell, 1996)

D.A.V. Stow and D.J.W. Piper (1984) mengklasifikasikan bahwa asosiasi fasies ini biasanya memiliki *pattern* tertentu yang menunjukkan karakteristik lingkungan pengendapan dalam urutan skala vertical (Gambar 5).



Gambar 5. Asosiasi Fasies (Stow, 1984).

Asosiasi fasies ini menjelaskan bagaimana hubungan kombinasi antar litofasies dan asosiasi fasies dapat menunjukan ciri khas yang menjadi terbentuknya sebuah lingkungan pengendapan baik itu pada *upper fan*, *mid fan*, maupun, *lower fan* baik mekanisme transportasi maupun pengendapan suatu tubuh batuan.

2.4 Pemodelan Kipas Laut Dalam

Pada awalnya model fasies dan lingkungan pengendapan dari kipas laut dalam terbagi menjadi 2 jenis yaitu *ancient & modern*. Dimana Jacka et al. (1968) yang mengemukakan pertama kali mengenai model *ancient* dari kipas laut dalam. Sedangkan Normark (1970) yang pertama kali mengenalkan model *modern* dari kipas laut dalam. Menurut Normark (1980) suatu kipas laut dalam yang pengisiannya oleh aliran dengan kecepatan dan kepekatan rendah akan membentuk suatu tanggul alam (*levee*) yang jelas di kiri kanannya. Tetapi untuk kipas laut dalam yang pengisiannya oleh aliran dengan kecepatan dan kepekatan tinggi, umumnya juga berbutir kasar, tanggul alam umumnya kurang berkembang.

Model Walker (1978) (Gambar 6) memberikan gambaran mengenai kemungkinan urutan pengendapan sedimen kipas Atas dari atas ke bawah. Bagian teratas ditandai oleh aliran rombakan (*Debris flow*) berstruktur longsoran (*slump*) dan umumnya butirannya tidak beraturan. Lebih ke arah bawah dari Kipas Atas ini aliran mulai berkelok, sehingga konglomerat mulai terpilah (*sorted*) dan semakin ke bawah pemilahannya lebih teratur. Akibatnya, konglomerat akan berbentuk lapisan bersusun terbalik (kadang-kadang normal) di bagian atas dan berubah menjadi lapisan bersusun normal di bagian bawah.

Permodelan Kipas laut dalam berdasarkan Walker (1979) dibagi menjadi 3 bagian utama, yaitu :

a. Upper Fan

Pada model fasies ini dicirikan dengan endapan kipas lembah-lembah sungai (*leveed fan valleys*) karena umumnya terletak di bawah lembah alur pengisi atau dibawah lereng kontinen. Di lingkungan ini awal pengendapan pertama pada suatu sistem kipas laut dalam serta tempat dimana aliran gravitasi terhenti oleh perubahan kemiringan. Kecepatan aliran yang sangat cepat pada daerah ini menyebabkan endapan yang terbentuk berupa endapan tipis (*thin-bedded deposit*) tanpa struktur (Nichols, 1999).

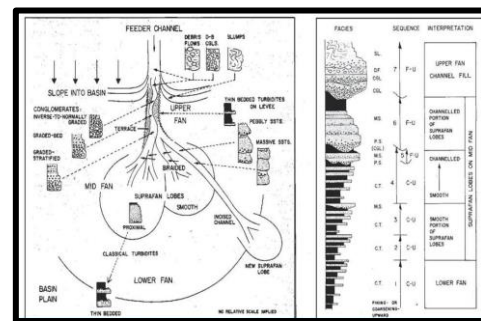
b. Mid Fan

Pada model fasies ini dicirikan dengan proses pengendapan yang terjadi sangat cepat di akhir pengendapan kipas lembah-lembah, letaknya dibawah aliran dari kipas atas. Pada daerah ini endapan turbidit membentuk *lobe* (cuping) yang menutupi hampir seluruh daerah, dan banyaknya ditemukan unit-unit *channel*. Menurut Normark (1978) mengatakan bahwa bagian ini dapat dibagi menjadi dua, yaitu *suprafan* dan *suprafan lobes*. *Suprafan* terletak lebih ke hulu, mempunyai morfologi yang menonjol dibanding dengan bagian kipas lainnya. *Suprafan* dibedakan dari *suprafan lobes* disamping karena ketinggiannya dari dasar lautan, *suprafan* umumnya

ditandai dengan lembah yang tidak mempunyai tanggul alam (Normark, 1978), dimana lembah tersebut saling menganyam (*braided*), sehingga dalam profil seismik berbentuk bukit-bukit kecil (*hummocky*). Relief ini merupakan lembah-lembah yang dapat mencapai kedalaman 50 m, lembah ini dapat berisi kerakal sampai pasir (Normark, 1980).

c. Lower Fan

Kipas bawah terletak pada bagian paling luar dari sistem kipas laut dalam, umumnya mempunyai morfologi datar atau sangat landai (Normark, 1970). Karena pada daerah lower fan tidak terkontrol oleh *major topographic relief* sehingga proses pengendapannya tidak secepat sebelumnya dan sedimennya biasanya mengisi sampai batas cekungan atau dataran *abyssal* daerah kipas besar. Karena model fasies ini merupakan daerah terluar dari model kipas bawah laut, sehingga material penyusun utamanya adalah batupasir halus hingga lempung. Semakin menurunnya daerah ini akan menambah jenis *hemiphelegic sediment* (Nichols, 1999). Daerah yang terletak lebih jauh dari kipas bawah, umumnya tidak dipengaruhi oleh aliran gravitasi. Daerah ini umumnya diendapkan lumpur.



Gambar 6. Model Fasies Kipas Laut Dalam (Walker, 1978).

3. METODE

Objek penelitian ini merupakan batuan sedimen klastik Formasi Cinambo yang tersingkap di sebagian lintasan Sungai Cilutung, Desa Babakan Jawa, Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengukuran penampang stratigrafi terukur (*Measured Section*), dengan membentangkan pita ukur sepanjang lintasan tersingkap, atau disebut dengan istilah *Brunton and tape* (Compton, 1985). Terbagi menjadi 5 lintasan dengan total panjang lintasan 850,12 meter dan ketebalan sebenarnya 760,34 meter (Gambar 1).

Data-data yang diambil berupa ketebalan lapisan, struktur perlapisan, variasi satuan litologi, atau mineralisasi dengan detail. Dilakukan pada salah satu lintasan kompas yang dianggap lengkap memuat informasi litologi untuk menggambarkan data stratigrafi daerah penelitian secara vertikal sesuai dengan urutan dan waktu

pembentukan lapisannya. Hasil dari pengukuran akan disajikan dalam sebuah log litologi penampang terukur.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Litofasies

Berdasarkan data hasil penampang stratigrafi terukur yang dilakukan pada 5 lintasan, terdapat 10 litofasies berdasarkan Pickering dan Hiscott, 2016. (Tabel 1), yaitu :

4.1.1 Litofasies A1.3 *Disorganised Muddy Gravel*

Litofasies A1.3 merupakan litofasies yang tersusun atas breksi dengan warna segar abu-abu, dan memiliki warna lapuk abu - abu kecoklatan, karbonatan, subangular-subrounded, dan kekerasan getas, dengan matriks berupa *mud* dan komponen yang tersebar secara acak-acakan (*Disorganised*) berupa batuan sedimen (Batupasir Sedang) dan batuan beku (Batu Andesit) berukuran kerikil (2 – 4 mm) – kerakal (4 – 64 mm). Litofasies ini ditemukan pada bagian selatan lintasan sungai daerah penelitian memiliki ketebalan lapisan hingga 19-22 cm.

Menurut Kevin T. Pickering (2016), merupakan *Debrite* yang terdiri atas 50%-90% mud dengan matriksnya merupakan batupasir kerikilan (*gravelly sandstone*). Pada umumnya lapisan ini tidak terstruktur dengan rapih dan juga memiliki

bentuk matriks yang tidak serupa. Proses transportasi yang terjadi pada litofasies ini biasanya diakibatkan oleh *debris flow*. Proses Pengendapannya diakibatkan oleh *mudflow*, yang berhenti didasar lereng yang mulai melandai dikarenakan gaya dorong transportasinya sudah berkurang.

4.1.2 Litofasies A1.4 *Disorganised Pebbly Sands*

Litofasies A1.4 merupakan litofasies yang tersusun atas breksi yang mempunyai warna segar abu-abu terang, warna lapuk abu-abu kehitaman, ukuran butir pasir kasar hingga *gravel* , bentuk butir *sub-rounded*, pemilahan buruk, kemas terbuka, dan bersifat karbonatan, dengan matriks berupa batupasir dan komponen yang tersebar secara acak-acakan (*Disorganised*) berupa batuan beku (Batu Andesit) dan batupasir sedang serta *mudstone* berukuran kerikil (2 – 4 mm) – kerakal (4 – 64 mm). Litofasies ini ditemukan pada bagian selatan lintasan sungai atau pada bagian ujung bawah daerah penelitian memiliki ketebalan lapisan hingga 22-36 cm.

Menurut Pickering (2016), mekanisme transportasi yang terjadi akibat aliran densitas terkonsentrasi dan aliran pembawa pasir meningkat. Proses pengendapannya yaitu, butiran-butiran terendapkan secara kolektif dan cepat terdiri dari campuran kerikil-pasir karena aliran melambat.

4.1.3 Litofasies B1.1 *Thick/Medium bedded Sands*

Litofasies B1.1 merupakan litofasies yang terdiri dari batupasir massif dengan ketebalan lebih dari 10 cm dan ukuran butir dari pasir halus – pasir kasar. Litofasies ini memiliki warna segar abu-abu kekuningan, warna lapuk abu-abu kehitaman, bentuk butir rounded, pemilahan baik, kemas tertutup, dan bersifat karbonatan. Litofasies ini tersebar di daerah penelitian dan ke arah selatan lintasan sungai semakin bertambah ketebalannya. Litofasies ini mempunyai ketebalan 10 cm hingga 14,15 m.

Proses transportasi terjadi akibat aliran densitas terkonsentrasi dan aliran pembawa pasir meningkat. Mekanisme pengendapan disebabkan densitas arus turbidit yang tinggi menyebabkan proses pengendapan yang cepat sehingga struktur traksional tidak dapat terbentuk (Arnott & Hand 1989; Kneller & Branney 1995).

4.1.4 Litofasies B2.1 *Parallel Statified Sand*

Litofasies B2.1 merupakan litofasies yang terdiri dari batupasir dengan struktur sedimen *parallel lamination* dan *graded bedding*, ukuran butir pasir halus – pasir kasar, serta ketebalan dari 16 cm – 1,62 m di daerah penelitian. Litofasies ini cukup tersebar pada daerah penelitian khususnya keterdapatannya cukup banyak pada lintasan *Measured*

Section 2 dan *7*. Dimana ada beberapa bagian yang memiliki struktur *graded-bedding* dan juga digabungkan dengan struktur *Cross Lamination* dan *Parallel Lamination*.

Proses transportasinya oleh arus turbidit yang berkurang kecepatannya, serta proses pengendapannya secara cepat dan berulang kali, dihasilkan dari arus turbidit yang melemah dimana pada *bouma sequence* termasuk kedalam Tb (Pickering, 2016).

4.1.5 Litofasies B2.2 *Cross Statified Sand*

Litofasies ini terdiri dari batupasir dengan struktur sedimen *cross lamination*, ukuran butir pasir halus – pasir kasar, dengan ketebalan biasanya 8 cm hingga 72 cm dilapangan. Pada umumnya laminasi ini memiliki dip yang cukup rendah dan ditemukan bersamaan dengan *parallel lamination*.

Menurut Pickering (2016), proses transportasi terjadi akibat proses pengangkutan sedimen terjadi dibawah arus turbidit (*bed-load*) atau juga diakibatkan arus bawah yang cukup kuat. Dengan proses pengendapan akibat pengaruh perubahan energi atau perubahan arah arus pada saat proses sedimentasi.

4.1.6 Litofasies C2.2 *Medium-Bedded Sand-Mud Couplets*

Litofasies ini merupakan lapisan yang terdiri dari litologi batupasir dan batulempung yang

berasosiasi sebagai sisipan dengan tebal lapisan dilapangan 27 – 190 cm, terdapat perlapisan batuan dengan ukuran batulempung 5 cm hingga 7 cm dengan warna segar abu-abu kehitaman dan warna lapuk abu kecoklatan dan batupasir 15 cm hingga 20 cm dengan warna segar abu-abu terang dan warna lapuk abu-abu kekuningan, dengan ukuran butir pasing halus hingga sedang, dengan kekerasan keras, kemas tertutup dan pemilahan baik, serta bersifat karbonatan. Litofasies ini cukup tersebar pada daerah penelitian, memiliki berbagai macam struktur seperti *convolute lamination*, *parallel lamination*, *cross lamination*, dan *bioturbasi*.

Menurut Pickering (2016), proses transportasi dipengaruhi oleh arus turbidit dengan konsentrasi dan kecepatan yang semakin turun. Dengan mekanisme pengendapan butir demi butir yang dipengaruhi oleh suspensi.

4.1.7 Litofasies C2.3 *Thin bedded Sand-Mud Couplet*

Litofasies ini merupakan litofasies yang terdiri dari perselingan batupasir dengan batulempung dengan tebal lapisan dilapangan sekitar 18 cm – 52,1 m, terdapat perselingan batupasir dengan tebal 5 cm – 6 cm dan batulempung dengan tebal 5 – 8 cm. Litofasies ini tersebar secara merata di daerah penelitian, litofasies ini memiliki beberapa struktur sedimen yang dapat diamati

di daerah penelitian, diantaranya *parallel lamination*, *cross lamination*, dan *bioturbasi*.

Memiliki deskripsi yang mirip dengan litofasies C2.2, mekanisme transportasi dipengaruhi oleh arus turbidit dan suspense yang didominasi oleh high density current, perselingan yang monoton batupasir dan batulempung hasil dari arus turbidit dengan konsentrasi dan kecepatan yang menurun, mekanisme pengendapan butir demi butir yang dipengaruhi oleh suspensi.

4.1.8 Litofasies C2.4 *Thick bedded, Mud Dominated , Sand-Mud Couplet*

Litofasies ini merupakan litofasies yang terdiri dari batulempung dan batupasir berasosiasi sebagai sisipan dengan tebal lapisan dilapangan 23 cm – 20,42 m, menunjukkan batulempung dengan ketebalan 10 – 15 cm dan batupasir sebagai sisipan memiliki tebal 2 – 7 cm. Litofasies ini tersebar secara merata dan mendominasi daerah penelitian, memiliki deskripsi yang mirip dengan litofasies C2.2 dan C2.3, memiliki beberapa struktur sedimen yang dapat diamati di daerah penelitian.

Menurut Pickering (2016), proses transportasi dipengaruhi oleh arus turbidit konsentrasi tinggi pada cekungan yang kecil. Proses deposisi, terendapkan secara cepat pada lumpur konsentrasi tinggi.

4.1.9 Litofasies E1.1 *Structureless Muds*

Litofasies ini merupakan litofasies dengan litologi Batulempung dengan struktur massif, memiliki ketebalan yang cukup panjang dilapangan bisa mencapai 10 m hingga 30 m, keterdapatannya tersebar didaerah penelitian dan semakin utara ketebalan nya cenderung bertambah dibandingkan dengan yang berada diselatan lintasan daerah penelitian.

Proses Transportasi sebagian besar belum diketahui mekanismenya, namun tebalnya lapisan litologi mencirikan proses mud rich turbidity current dan penyebaran lateral material hemipelagik pada arus laut dalam. Mekanisme pengendapan terjadi secara cepat akibat *ponding of mud rich turbidity current* pada cekungan berupa endapan halus monoton.

4.1.10 Litofasies F2.1 *Coherent Folded and Contorted Stars*

Litofasies ini terdiri dari lapisan yang terlipat dan berkelok-kelok, ada juga beberapa bagian yang dimana sudah terpatahkan tetapi proses ini bukan diakibatkan oleh aktivitas tektonik melainkan hasil dari proses sedimentasi. Berukuran hingga 26, 12 meter dilapangan.

Karakteristik endapan slump diakibatkan post-depositional sedimen mass flow. Menurut Pickering (2016), mekanisme transportasi dipengaruhi oleh

longsoran dan runtuh akibat dari pengendapan yang berlebihan pada sedimen halus yang lemah. Proses pengendapannya terjadi akibat dari pergerakannya yang berhenti pada dasar lereng (*slope*) karena gaya gravitasi yang sudah seimbang.

4.2 Analisis Asosiasi Fasies

Analisis asosiasi fasies merupakan pengelompokan dari berbagai macam litofasies yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga dapat dianalisis kembali sebagai asosiasi fasies. Kumpulan dari litofasies yang secara genetis berkaitan satu dengan yang lainnya dapat menggambarkan proses-proses yang terjadi di masa lampau pada saat keterbentukannya, sehingga dapat diketahui lingkungan pengendapannya.

Sehingga litofasies yang terbentuk pada Sungai Cilutung ini dapat dijadikan gambaran mengenai genesa keterbentukannya di masa lampau untuk menginterpretasikan lingkungan pengendapan. Model asosiasi fasies yang digunakan yaitu klasifikasi Stow (1984), dari hasil analisis litofasies sebelumnya, asosiasi fasies dapat dikelompokkan kedalam 9 kelompok (Gambar 7 & Tabel 2), yaitu :

4.2.1 Debris-Slump Masses

Pada asosiasi fasies ini terdiri atas litofasies A1.3, A1.4, B1.1, B2.1, C2.2, C2.3, C2.4, E1.1, dan F2.1. Keterdapatannya pada lintasan 5

dengan ketebalan asosiasi fasies ini sekitar 25 meter dan terdapat di bagian selatan lintasan daerah penelitian. Karakteristik asosiasi fasies ini yaitu terdapat *slump*, litologi batulempung mendominasi, terdapat batulempung kerakalan, batupasir massif, batupasir kerakalan maupun batupasir sebagai sisipan maupun perselingan dengan struktur sedimen *parallel lamination*, *cross lamination*, dan *graded bedding*.

Proses transportasi debris flow mendominasi membawa fragmen ukuran kasar pada slope sehingga dihasilkan endapan batulempung kerakalan dan batupasir kerakalan. Sedangkan slump terbentuk akibat adanya pengendapan yang berlebih pada sedimen yang lemah sehingga terjadi longsoran. Asosiasi fasies ini kemungkinan diendapkan pada upperfan. Hal tersebut dikarenakan adanya slump dan butiran kerakal didalam batupasir serta batulempung yang dapat menggambarkan endapan pada upper fan menurut Walker (1978).

Kipas atas merupakan tempat pengendapan pertama pada kipas laut dalam. Oleh karena itu dapat disimpulkan, fragmen ukuran kasar yang terbawa oleh aliran turbidit diendapkan pada kipas atas ini. Sehingga pada sekuen endapan turbidit dari Bouma, bagian ini banyak ditemukan tipe Ta.

4.2.2 Mid-fan/Slope Channels

Pada asosiasi fasies ini terdiri atas litofasies B1.1, B2.2, C2.4, E.1.1, dan F2.1 dengan ketebalan 45 meter di lapangan dengan litologi batulempung dan batupasir. Terdapat pada bagian tengah lintasan daerah penelitian. Memiliki karakteristik *slump* dengan dominansinya batulempung, dan juga terdapat beberapa sisipan batupasir. Batulempung yang mendominasi akibat arus turbidit yang melemah saat proses transportasi dan mengendapkan material sedimen halus . Batupasir terendapkan karena transisi density flow menjadi turbidity current.

Berdasarkan karakteristik endapan asosiasi fasies ini terbentuk pada kipas bagian middle fan (Walker, 1978). Karakteristik berupa endapan turbidit dengan pola menghalus keatas menandakan melemahnya arus turbidit, kemudian adanya struktur sedimen berupa *parallel lamination* juga mencirikan adanya arus turbidit yang melemah. Terdapat slump setelah batupasir mencirikan ada perubahan arus pada slope. Diinterpretasikan terendapkan di supra fan, dekat tanggul alam, pada lembahan antara upper fan dengan middle fan.

4.2.3 Distributary Channel

Pada asosiasi ini terdiri atas litofasies B1.1, C2.4, dan F2.1 dimana pada asosiasi ini terdapat batulempung serta batupasir yang

memiliki ketebalan cukup tebal yaitu sekitar 9 meter. Apabila berasosiasi dengan batulempung memiliki total ketebalan sekitar 21 meter.

Terdapat batupasir yang bersifat Blocky atau tebal dengan endapan mud diantaranya memperlihatkan karakter endapan turbidit. Mekanisme transportasi high density flow yang mendominasi dengan kecepatan sedang – tinggi membuat batupasir terendapkan dominan, kemudian batulempung terendapkan akibat arus turbidit yang melemah dan mengendapkan material sedimen halus. Dengan adanya struktur sedimen *parallel laminasi* juga mencirikan bahwa adanya arus turbidit yang melemah..

Asosiasi fasies ini terdapat di lingkungan middle fan (Walker, 1978). Asosiasi ini berfungsi sebagai pembagi supply sedimen dari satu channel ke channel lainnya, dicirikan dengan adanya endapan channel bermaterial pasir kasar. Slump memperlihatkan adanya perubahan arus.

4.2.4 Distal Leve

Pada asosiasi fasies ini terdiri dari litofasies B1.1, B2.2, C2.3, C2.4, dan E1.1. Ketebalan asosiasi fasies ini sekitar 8.5 – 78 meter dan keterdapatannya tersebar dibagian utara hingga selatan daerah penelitian. Karakteristik asosiasi fasies ini berupa perselingan batupasir dengan batulempung.

Struktur sedimen *parallel*

lamination menunjukkan adanya penurunan arus yang membawa material sedimen. Mekanisme transportasi arus turbidit yang membawa material halus dengan konsentrasi dan kecepatan yang menurun, dengan pengendapan butir demi butir dipengaruhi oleh suspensi.

Asosiasi fasies ini berupa endapan turbidit klasik yang diendapkan pada *upper fan* bagian *levee* atau *mid fan* yang membentuk *levee*. Menurut Normark (1980) suatu kipas laut dalam yang pengisiannya oleh aliran dengan kecepatan dan kepekatan rendah akan membentuk suatu tanggul alam (*levee*) yang jelas di kiri kanannya.

4.2.5 Over-Supplied Basin

Pada asosiasi fasies ini terdiri atas litofasies B1.1, B2.1, B2.2, C2.2, C2.3, C2.4, dan E1.1 pada asosiasi fasies ini terdapat litologi batulempung dan batupasir, serta adapula yang berasosiasi menjadi perselingan maupun sisipan dengan ketebalan di lapangan 28 meter.

Mekanisme transportasi high density turbidity current pada cekungan kecil yang mengalami perubahan kecepatan arus rendah-tinggi secara berkala, Dicirikan dengan endapan mud dan batupasir yang berseling, saling mendominasi dengan suksesi coarsening upward lalu fining upward, Terendapkan pada middle fan – lower fan. Umumnya mempunyai morfologi sangat landai (Normark, 1970).

4.2.6 Under-Supplied Basin

Pada asosiasi fasies ini terdiri atas litofasies B1.1, B2.1, C2.3, C2.4, dan E1.1 dimana pada asosiasi fasies ini didominasi litologi batulempung dan hanya sedikit terdapat litologi batupasir dengan ketebalan total 5 - 59 meter di lapangan.

Terdapat endapan mud yang cukup tebal, mencirikan mud-rich turbidity currents dan penyebaran lateral material *hemipelagic* pada arus laut dalam. Mekanisme pengendapan secara cepat akibat ponding of mud rich turbidity currents pada cekungan, berupa endapan halus monoton sehingga hanya sedikit batupasir di dalamnya.

Asosiasi fasies ini terendapkan pada middle fan sampai lower fan. Umumnya mempunyai morfologi datar atau sangat landai (Normark, 1970). Endapan yang paling mungkin di daerah ini umumnya berukuran halus. Daerah yang terletak lebih jauh dari kipas atas umumnya tidak dipengaruhi oleh aliran gravitasi.

4.2.7 Distal Silt-Mud Lobe

Pada asosiasi fasies ini terdiri atas litofasies B1.1, C2.2, C2.3, C2.4, dan E1.1 keterdapatannya pada lintasan sungai 2, 4, dan 5. Dimana terdapat litologi batulempung yang mendominasi dan ada pula yang berasosiasi dengan batupasir menjadi sisipan maupun perselingan dengan ukuran butir pasir halus hingga pasir sedang berkarakter turbidit dengan

rentang ketebalan 8 - 13 meter.

Terbentuk saat arus sudah melemah dan tertransportasi jauh dari sumber sehingga didominasi oleh *mudstone*. Asosiasi fasies ini menunjukkan adanya perubahan arus turbidit menjadi *density flow* dengan suplai sedimen yang tinggi, lalu menjadi arus turbidit kembali dengan energi dan suplai sedimen yang lemah sehingga endapan yang dihasilkan relatif halus. Asosiasi fasies ini diendapkan pada *middle fan* sebagai endapan lobe.

4.2.8 Silty-Sandy Distal Lobes

Pada asosiasi fasies ini terdiri atas litofasies B1.1, B2.1, B2.2, C2.2, C2.3, dan C2.4 dimana pada asosiasi fasies ini banyak terdapat batupasir dan batulempung baik sebagai 1 lapisan tersendiri maupun berasosiasi sebagai sisipan ataupun perselingan dengan karakteristik turbidit dengan total ketebalan dilapangan berkisar 29 - 59 meter.

Pada Asosiasi fasies ini banyak terdapat batupasir dan batulempung dengan karakteristik turbidit. Terbentuk adanya peralihan arus melemah dan tertransportasi cukup jauh dari sumbernya sehingga batupasir masih hadir, yang membedakan dengan asosiasi fasies lainnya dikarenakan ketebalan batupasir dengan batulempung yang relatif sama 15 cm hingga 25 cm.

Mekanisme transportasi berupa peralihan arus dari density flow yang mengendapkan paket-

paket pengendapan sedimen melambat dan terhenti menjadi turbidity flow yang membawa material sedimen halus cukup jauh dari sumbernya. Asosiasi fasies ini diendapkan pada *middle fan* sebagai endapan *lobe*.

4.2.9 Sandy Lobe

Pada asosiasi fasies ini terdiri atas litofasies B1.1, B2.1, B2.2, C2.2, C2.3, C2.4, dan E1.1. Keterdapatannya pada lintasan 1 dan 3 dilapangan, dengan ketebalan asosiasi fasies ini 11 - 30 meter dan terletak di bagian utara lintasan daerah penelitian. Karakteristik asosiasi fasies ini yaitu lapisan batupasir yang tebal dengan ukuran butir pasir sedang, serta terdapat batupasir yang berasosiasi dengan batulempung sebagai sisipan. Maupun perselingan dengan karakteristik turbidit.

Mekanisme transportasi berupa peralihan arus high density current yang membawa suplai sedimen yang dekat dengan sumber, sehingga partikel-partikel kasar masih terbawa dan terendapkan, berubah menjadi turbidity current dengan konsentrasi dan kecepatan yang rendah sehingga terendapkan *mud*. Terbentuk pada *middle fan* sebagai endapan *lobe* atau berasosiasi sebagai endapan *channel*.

4.3 Lingkungan Pengendapan

Interpretasi lingkungan pengendapan pada daerah penelitian

adalah lingkungan pengendapan *submarine fan system*. Karakteristik endapan serta pola sedimentasi memiliki ciri berupa endapan turbidit, berupa endapan *middle submarine fan* pada bagian utara lintasan daerah penelitian dan endapan *upper submarine fan* pada bagian selatan lintasan daerah penelitian (Gambar 8).

Berdasarkan karakteristik endapan secara keseluruhan, endapan tertua diendapkan pada bagian *middle submarine fan* di utara daerah penelitian dan lingkungan pengendapan bergeser pada selatan daerah penelitian menjadi *upper submarine fan* seperti terlihat pada pola sedimentasi yang terlihat dimana semakin menuju lapisan termuda menunjukkan pola *coarsening upward* (mengkasar keatas). Terdapat endapan slump ini yang diinterpretasikan merupakan batas perubahan lingkungan pengendapan menuju *upper fan* dengan diendapkan hasil *debris flow* pada dasar lereng.

Berdasarkan analisis fosil peneliti terdahulu, dan dianalisis kembali berdasarkan metode J.T van Gorsel dalam Biostatigraphy Indonesia, daerah penelitian memiliki kisaran umur *Middle Lower Miocene* hingga *Latest Middle Miocene* (N6-N14).

Lingkungan Pengendapan daerah penelitian berdasarkan model fasies kipas laut dalam Walker, 1979 (Gambar 4) yaitu :

a. *Middle Submarine fan* (Kipas Laut Dalam Bagian Tengah)

Middle submarine fan terdiri atas 8 asosiasi fasies yaitu *distal levee*, *under-supplied basin*, *over-supplied basin*, *sandy lobe*, *distal silt-mud lobe*, *silty-sandy distal lobe*, *distributary channels*, dan *mid-fan/slope channels*. Karakteristik endapan serta pola sedimentasi yang terdapat pada asosiasi tersebut secara keseluruhan dilihat dalam skala besar menunjukkan kesamaan pola sedimentasi pada model kipas laut dalam Walker (1978).

Endapan yang tertua atau pertama terbentuk pada lintasan daerah penelitian diendapkan pada lingkungan pengendapan *middle submarine fan* yang terdapat pada utara lintasan dan memanjang hingga hampir selatan lintasan daerah penelitian. Berdasarkan hasil analisis fosil diperkirakan kisaran umur daerah penelitian yaitu *Middle Lower Miocene* hingga *Latest Middle Miocene* (N6-N14).

b. *Upper Submarine Fan* (Kipas Laut Dalam Bagian Atas)

Upper submarine fan terdiri atas 2 asosiasi fasies yaitu *distal levee* dan *debris slump masses*. Karakteristik endapan serta pola sedimentasi yang terdapat pada asosiasi tersebut secara keseluruhan dilihat dalam skala besar menunjukkan kesamaan pola sedimentasi pada model kipas laut dalam Walker (1978).

Endapan *upper submarine fan* terbentuk setelah endapan *middle submarine fan* terbentuk pada lintasan daerah penelitian. Lingkungan pengendapan *upper submarine fan* berada pada bagian ujung selatan daerah penelitian. Karakteristik endapan di lapangan memiliki endapan *slump* yang merupakan fitur erasional major. Dengan adanya *slump* ini menandakan adanya proses yang terjadi pada suatu elemen lingkungan pengendapan. Diinterpretasikan endapan *slump* pada endapan *slump* berupa hasil *debris flow* ini merupakan batas perubahan lingkungan pengendapan menuju *upper fan*.

Lingkungan pengendapan *upper submarine fan* pada daerah penelitian merupakan daerah transisi dari lingkungan pengendapan *middle submarine fan*, dicirikan dengan keterdapat endapan *debris flow* dan *high density turbidity currents*, berupa sedimen kasar-kerakal yang cukup melimpah. yang dapat menggambarkan endapan pada *upper fan* menurut Walker (1978). Fragmen-fragmen berukuran kasar yang terbawa oleh aliran turbidit diendapkan pada kipas atas ini. Berdasarkan hasil analisis fosil diperkirakan kisaran umur daerah penelitian yaitu *Latest Middle Miocene* (N14).

KESIMPULAN

Dari hasil pengambilan dan pengolahan data primer lapangan pada daerah penelitian terbagi atas 10 litofasies berdasarkan klasifikasi fasies Pickering (2016) antara lain fasies A1.3, fasies A1.4, fasies B1.1,

fasies B2.1, fasies B2.2, fasies C2.2, fasies C2.3, fasies C2.4, fasies E1.1, dan fasies F2.1.

Lalu, berdasarkan hasil analisis litofasies sebelumnya, pada daerah penelitian dikelompokkan kembali menjadi asosiasi fasies yang terbagi 9 kelompok yaitu asosiasi fasies *debris-slump masses*, asosiasi fasies *mid-fan/slope channels*, asosiasi fasies *tributary channels*, asosiasi fasies *distal levee*, asosiasi fasies *over supplied basin*, asosiasi fasies *under supplied basin*, asosiasi fasies *distal silt mud lobe*, asosiasi fasies *silty-sandy distal lobe*, asosiasi fasies *sandy lobe*.

Dengan karakteristik endapan serta interpretasi didasarkan pada suksesi vertikal dan struktur internal pada setiap fasies sebagai suatu penciri lingkungan pengendapan, lingkungan pengendapan daerah penelitian disimpulkan berada pada *upper submarine fan* dan *middle submarine fan* pada setting *submarine fan system*. Pola sedimentasi yang menunjukkan suksesi fasies berupa *coarsening upward* dimana semakin selatan material yang terendapkan semakin kasar. Pergeseran lingkungan pengendapan ini dapat diakibatkan oleh adanya peningkatan energi transportasi. Pengelompokan fasies dapat mencirikan sebuah elemen lingkungan pengendapan khusus. Berdasarkan hasil analisis fosil diperkirakan kisaran umur daerah penelitian yaitu *Middle Lower*

Miocene hingga *Latest Middle Miocene* (N6-N14).

DAFTAR PUSTAKA

Boggs, Sam. 2006. Principle of Sedimentology and Stratigraphy: Forth Edition. University of Oregon: USA.

Djuri, 1973. Peta Geologi Lembar Arajawinangun. Direktorat Geologi Bandung.

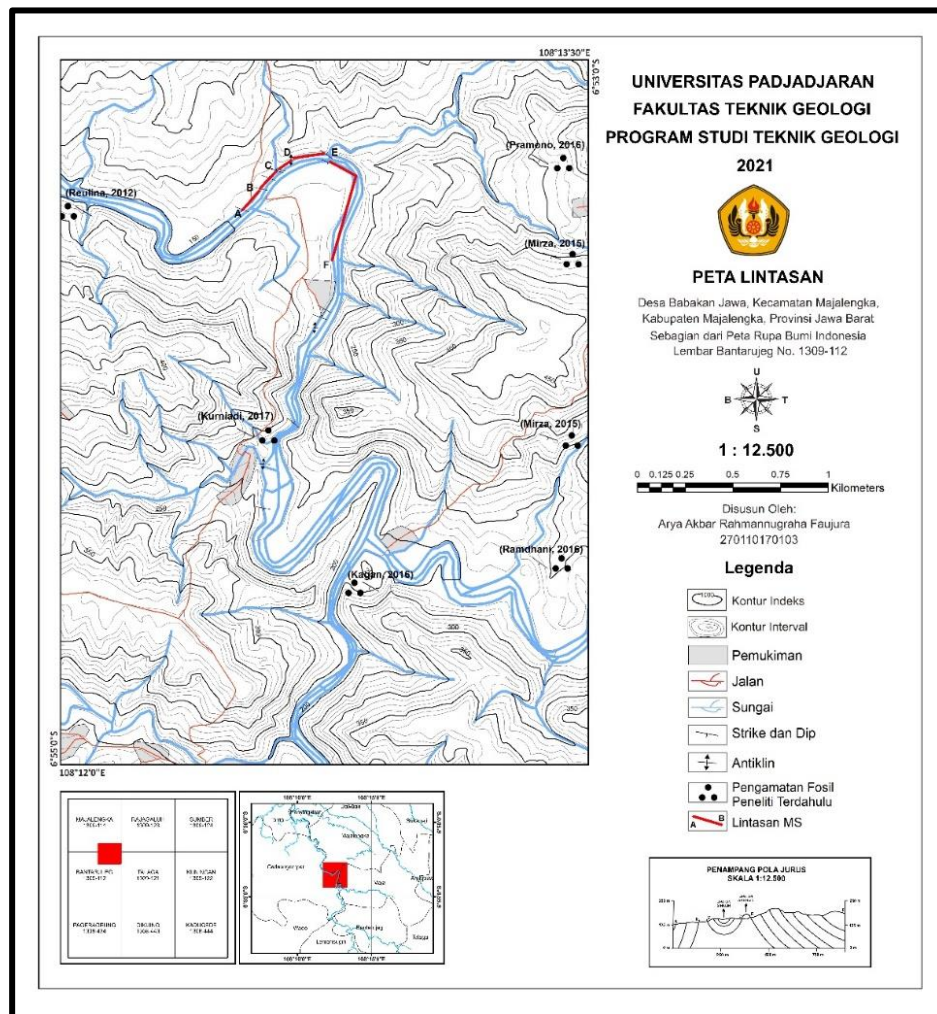
J.T, Van Gorsel. 2006. Biostratigraphy Indonesia : Methods, Pitfalls and New Direction. 17th Annual Convention Proceedings.

Kagan, Karel Paulo. 2016 . GEOLOGI DAERAH MAJA, KECAMATAN MAJA, KAB. MAJALENGKA JAWA BARAT. UNIVERSITAS PADJADJARAN

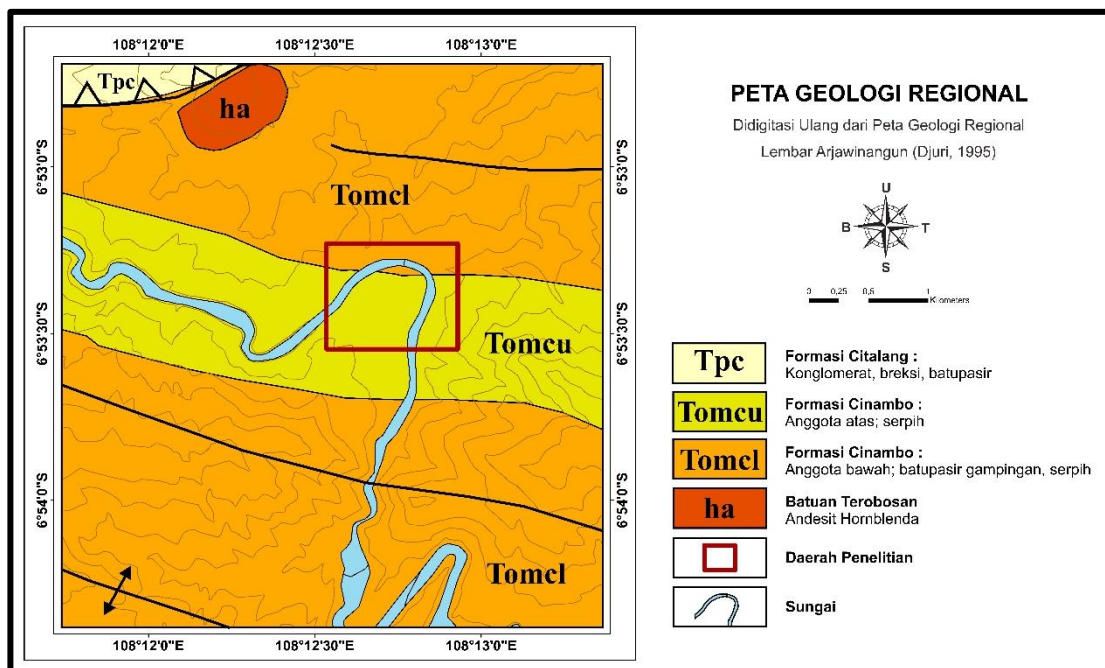
Ketaren, Lia Reulina . 2012 . GEOLOGI DAERAH KADU DAN SEKITARNYA, KAB. MAJALENGKA, JAWA BARAT. UNIVERSITAS PADJADJARAN

Kurniadi, Adi . 2017. GEOLOGI DAERAH CIMANINTIN DAN SEKITARNYA, KECAMATAN CADASN GAMPAR, KABUPATEN MAJALENGKA, JAWA BARAT. UNIVERSITAS PADJADJARAN

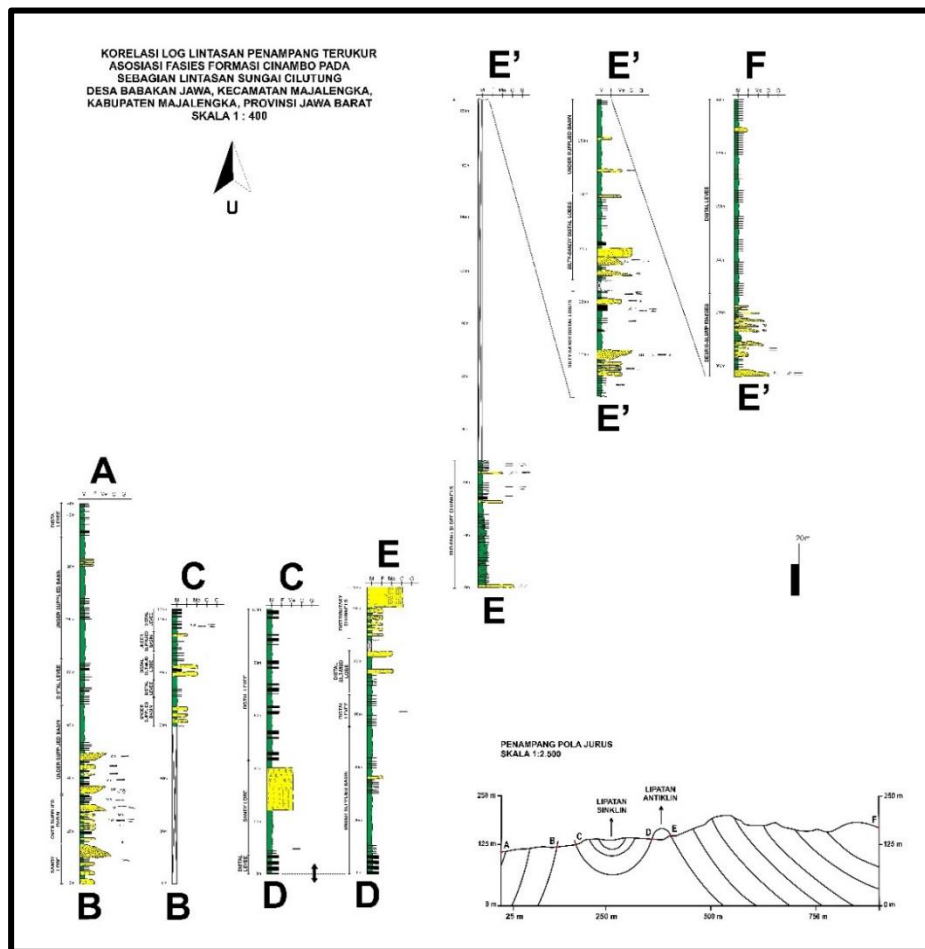
- Martodjojo, Djuhaeni. 1996, Sandi stratigrafi indonesia. Ikatan Ahli Geologi Indonesia
- Mirza, Anggia Ebony Permata. 2015. GEOLOGI DAERAH MAJADAN SEKITARNYA, KECAMATAN MAJADAN, KAB. MAJALENGKA, JAWA BARAT. UNIVERSITAS PADJADJARAN
- Mutti, E. dan Ricci Lucci. 1972. Turbidites of the Northern Appenines: introduction to facies analysis. Int. Geol. Rev.
- Nichols, Gary. 2009. Sedimentology and Stratigraphy. United Kingdom.
- Pickering, Kevin T. and Hiscott, Richard N. 2016. Deep Marine Systems-Processes, Deposits, Environments, Tectonics and Sedimentation. AGU and WILEY: UK.
- Postuma, J.A., 1971, Manual of Planktonik Foraminifera, Royal Dutch/Shell Group, The Hague, The Netherlands, Elsevier
- Publishing Company Amsterdam, London, New York.
- Reading, H.G. 1996. Sedimentary Environments: Facies, and Stratigraphy. Blackwell Publishing. University of Oxford. United Kingdom.
- Stow, D. A. V. dan Piper, D. J. W., 1984. Fine Grained Sediments: Deep-water Processes and Facies. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Tucker, Maurice E. 1992. Sedimentary Rocks in the Field. Department of Geological Sciences. University of Durham: UK.
- Walker, Roger G. and Posamentier, Henry W. 2006. Facies Models Revisited. Society for Sedimentary Geology (SEPM): Tulsa, Oklahoma, USA.
- Walker, Roger G., James, Noel P., 1992, Facies Models: Response to Sea Level Change Geological Association of Canada.



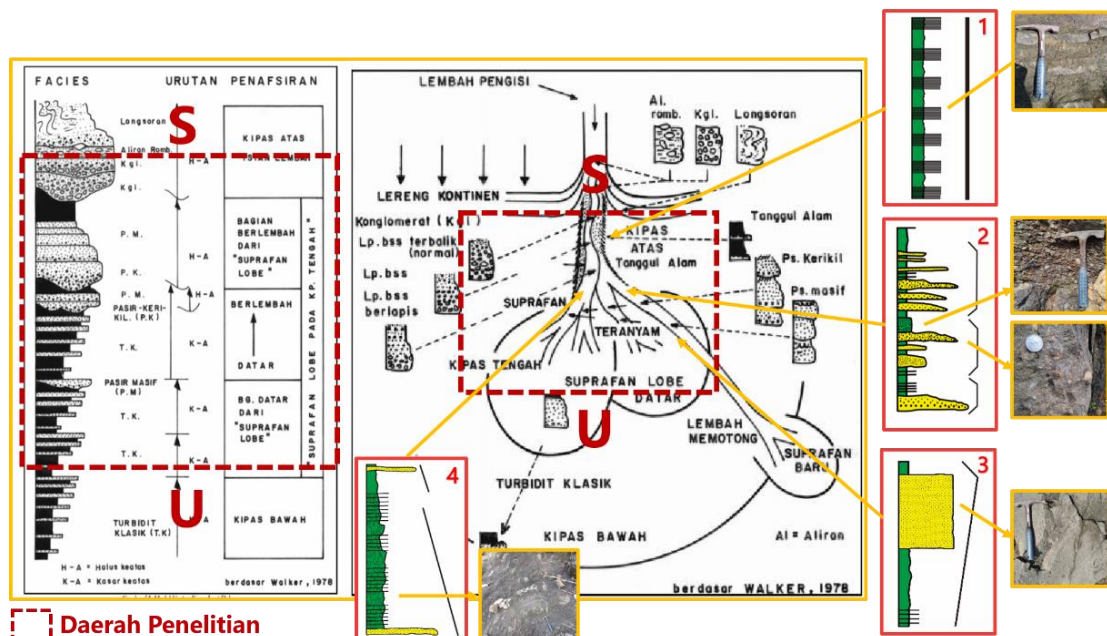
Gambar 1. Peta Lintasan Daerah Penelitian



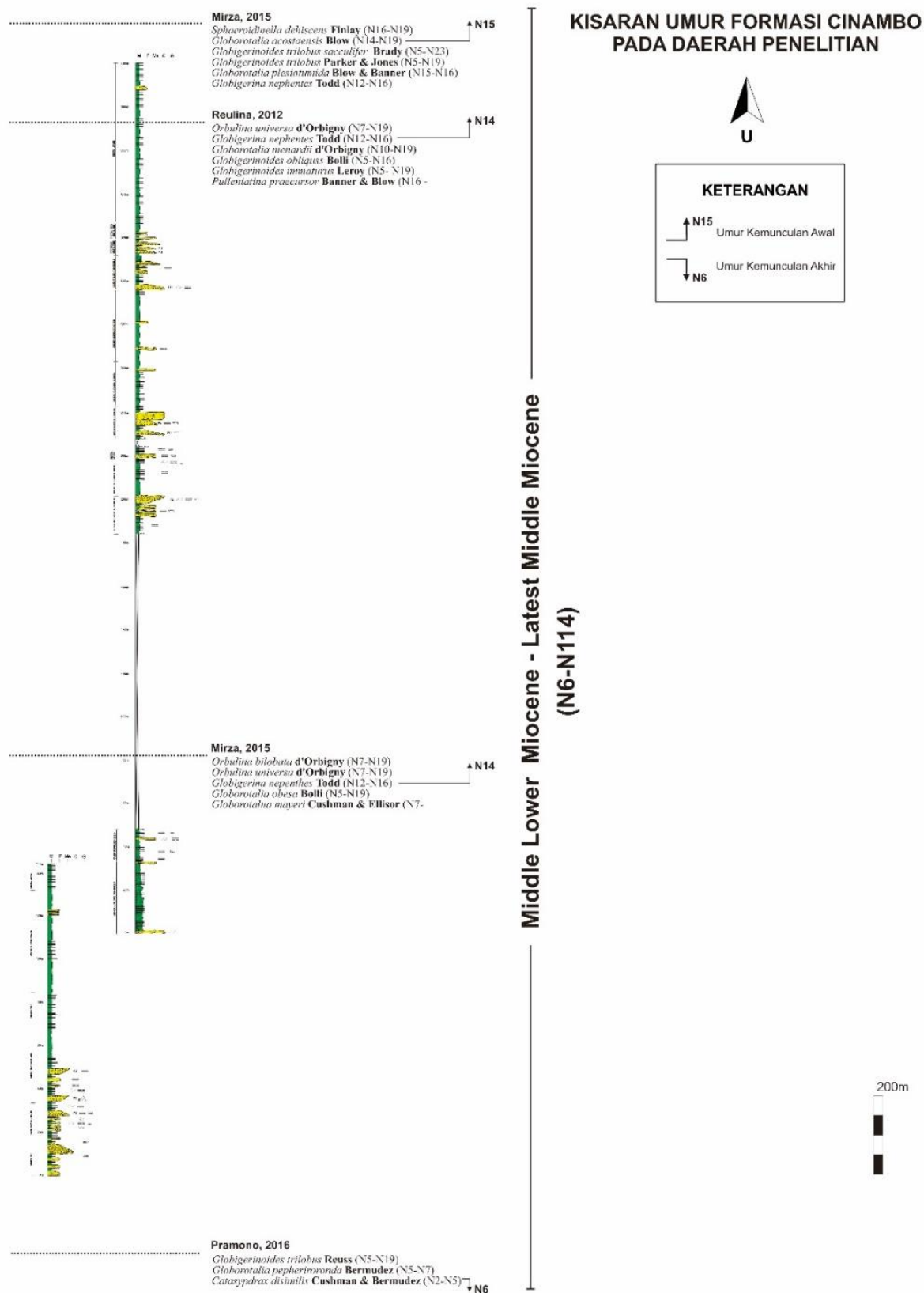
Gambar 2. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian Tanpa Skala (Di Digitasi Ulang dari Peta Geologi Regional Lembar Arjawinangun (Djuri, 1995)).



Gambar 7. Peta Korelasi Log Penampang Terukur Daerah Penelitian.



Gambar 8. Fasies Model pada Daerah Penelitian berdasarkan Walker (1979).
(Distal Levee (1), Debris-Slump Masses (2), Sandy Lobe (3), dan Mid-Fan/Slope Channels (4)).

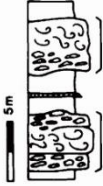
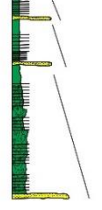
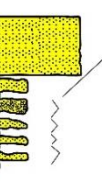
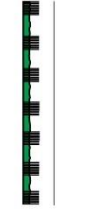
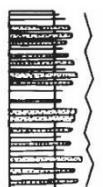


Biostratigraphic Correlation Chart – Indonesia dalam Biostratigraphy in Indonesia : Methods, Pitfalls, and New Direction oleh J.T Van Gorsel.

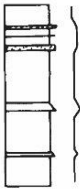
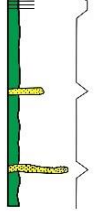
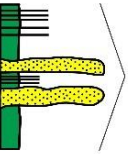
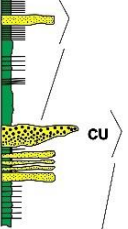
Tabel 1. Litofasies pada Daerah Penelitian.

KODE LITOFASIES PICKERING (2016)	DESKRIPSI	MEKANISME TRANSPORTASI DAN PENGENDAPAN	FOTO
A1.3 <i>Disorganised Gravelly Mud</i>	Litofasies A1.3 tersusun atas breksi dengan warna segar abu-abu, dan warna lapuk abu - abu kecoklatan, karbonatan, <i>subangular-subrounded</i> , pemilahan buruk, dan kekerasan getas, dengan matriks berupa <i>mud</i> dan komponen yang tersebar secara <i>disorganised</i> berupa batupasir sedang dan batu andesit berukuran kerikil – kerakal. Memiliki ketebalan lapisan hingga 19-22 cm.	Mekanisme transportasi yang terjadi pada litofasies ini berupa <i>Debris Flow</i> . Mekanisme pengendapan berupa <i>mudflow</i> yang berhenti didasar lereng akibat gaya dorong transportasi yang sudah berkurang.	
A1.4 <i>Disorganised Pebbly Sand</i>	Litofasies A1.4 tersusun atas breksi dengan warna segar abu-abu terang, warna lapuk abu-abu kehitaman, ukuran butir pasir kasar hingga gravel, bentuk butir sub-rounded, pemilahan buruk, kemas terbuka, dan karbonatan, dengan matriks berupa batupasir dan komponen yang tersebar secara <i>disorganised</i> berupa batu andesit dan batupasir sedang serta mudstone berukuran kerikil – kerakal. Memiliki ketebalan lapisan hingga 22-36 cm.	Mekanisme transportasi berupa <i>debris flow</i> dengan densitas pasir yang meningkat. Mekanisme pengendapan sebagai endapan <i>debris flow</i> berupa campuran kerakal, pengendapan butiran secara kolektif dan cepat akibat aliran yang melambat. Dicirikan dengan kenampakan <i>floating clast</i> , <i>poorly sorted</i> , dan <i>chaotic bed</i> .	
B1.1 <i>Thick/Medium-Bedded Sands</i>	Litofasies B1.1 tersusun atas batupasir massif dengan ketebalan lebih dari 10 cm dengan ukuran butir dari pasir halus – pasir kasar, dengan warna segar abu-abu kekuningan, warna lapuk abu-abu kehitaman, bentuk butir rounded, pemilahan baik, kemas tertutup, dan bersifat karbonatan. Memiliki ketebalan 10 cm hingga 14,15 m.	Proses transportasi berupa arus turbidit dengan aliran pasir yang meningkat. Terbentuk dengan mekanisme pengendapan dari aliran yang melambat dengan cepat, sehingga struktur traksional tidak terbentuk (Arnott & Hand (1989) , atau deposisi massa yang cepat karena gesekan antar butir dalam aliran.	
B2.1 <i>Parallel-Stratified Sands</i>	Litofasies B2.1 tersusun atas batupasir dengan struktur sedimen parallel lamination dan graded bedding, dengan ukuran butir pasir halus – pasir kasar, dengan warna segar abu-abu kekuningan, warna lapuk abu-abu kehitaman, bentuk butir sub-rounded-rounded, pemilahan baik, kemas tertutup, dan karbonatan. Memiliki ketebalan dari 16 cm – 1,62 m di daerah penelitian. Beberapa bagian terdapat struktur cross lamination.	Mekanisme transportasi berupa arus turbidit yang berkurang kecepatannya dan proses pengendapan secara cepat dan berulang kali (Pickering, 2016).	
B2.2 <i>Cross-Stratified Sands</i>	Litofasies B2.2 tersusun atas batupasir dengan struktur sedimen cross lamination, ukuran butir pasir halus – pasir kasar, dengan warna segar abu-abu kekuningan, warna lapuk abu-abu kehitaman, bentuk butir sub-rounded-rounded, pemilahan baik, kemas tertutup, dan karbonatan. Memiliki ketebalan 8 cm hingga 72 cm dilapangan. Pada umumnya laminasi ini memiliki dip yang cukup rendah dan ditemukan bersamaan dengan parallel lamination.	Terbentuk dengan mekanisme transportasi berupa transport sedimen dasar (<i>bed-load</i>) dibawah arus turbidit. Dengan proses pengendapan akibat pengaruh perubahan energi atau perubahan arah arus pada saat proses sedimentasi.	
C2.2 <i>Medium-Bedded Sand-Mud Couplets</i>	Litofasies C2.2 ini tersusun atas batupasir sisipan batulempung yang berasosiasi sebagai sisipan dengan tebal lapisan dilapangan 27 – 190 cm, terdapat perlapisan batuan dengan ukuran batulempung 5 cm hingga 7 cm dengan warna segar abu-abu kehitaman dan warna lapuk abu kecoklatan dan batupasir 15 cm hingga 20 cm dengan warna segar abu-abu terang dan warna lapuk abu-abu kekuningan, dengan ukuran butir pasing halus hingga sedang, dengan kekerasan keras, kemas tertutup dan pemilahan baik, serta bersifat karbonatan. Terdapat struktur sedimen seperti convolute lamination, parallel lamination, cross lamination, dan bioturbasi.	Mekanisme transportasi oleh arus turbidit dengan konsentrasi dan kecepatan yang semakin turun. Dengan mekanisme pengendapan butir demi butir yang dipengaruhi oleh suspensi.	
C2.3 <i>Thin-Bedded Sand-Mud Couplets</i>	Litofasies C2.3 tersusun atas perselingan batupasir dengan batulempung dengan tebal lapisan dilapangan sekitar 18 cm – 52,1 m, terdapat perselingan batupasir dengan tebal 5 cm – 6 cm dan batulempung dengan tebal 5 – 8 cm. Memiliki deskripsi batuan yang sama dengan C2.2. Litofasies ini memiliki beberapa struktur sedimen diantaranya parallel lamination, cross lamination, dan bioturbasi.	Endapan arus turbidit dan suspense yang di dominasi oleh <i>high density current</i> , perselingan yang monoton batupasir dan batulempung hasil dari arus turbidit dengan konsentrasi dan kecepatan yang menurun, mekanisme pengendapan butir demi butir yang dipengaruhi oleh suspensi.	
C2.4 <i>Thick- to Very Thick Bedded , Mud Dominated Sand Mud Couplets</i>	Litofasies C2.4 tersusun atas batulempung sisipan batupasir dengan tebal lapisan dilapangan 23 cm – 20,42 m, menunjukkan batulempung dengan ketebalan 10 – 15 cm dan batupasir sebagai sisipan memiliki tebal 2 – 7 cm. Litofasies ini tersebar secara merata dan mendominasi daerah penelitian, memiliki deskripsi batuan yang sama dengan litofasies C2.2 dan C2.3 memiliki beberapa struktur sedimen yang dapat diamati di daerah penelitian.	Mekanisme transportasi oleh arus turbidit konsentrasi tinggi dan terendapkan secara cepat pada lumpur konsentrasi tinggi.	
E1.1 <i>Structureless Muds</i>	Litofasies E1.1 tersusun atas batulempung massif, memiliki ketebalan mencapai 10 m hingga 30 m, keterdapatannya tersebar didaerah penelitian dan semakin utara ketebalan nya cenderung bertambah dibandingkan dengan yang berada diselatan lintasan daerah penelitian. Memiliki warna segar abu-abu kehitaman, warna lapuk abu-abu kecoklatan, kekerasan getas, karbonatan, terdapat urat kalsit di beberapa unit batuan.	Sebagian besar belum diketahui mengenai mekanisme transportasinya, tebal lapisan litologi mencirikan proses <i>mud-rich turbidity currents</i> dan penyebaran lateral material hemipelagic pada arus laut dalam. Mekanisme pengendapan diendapkan secara cepat oleh arus turbidit akibat ponding of <i>mud rich turbidity currents</i> pada cekungan berupa endapan halus monoton.	
F2.1 <i>Coherent Folded and Contorted Strata</i>	Litofasies F2.1 tersusun atas lapisan yang terlipat dan berkelok-kelok, ada juga beberapa bagian yang dimana sudah terpatatkan tetapi proses ini bukan diakibatkan oleh aktivitas tektonik melainkan hasil dari proses sedimentasi. Dilapangan ditunjukkan lapisan batulempung sisipan batupasir yang terdapat slump berukuran hingga 26,12 meter dilapangan. Memiliki deskripsi batuan yang sama dengan C2.4.	Karakteristik endapan <i>Slump</i> diakibatkan <i>post-depositional</i> sedimen <i>mass flow</i> . Mekanisme transportasi dipengaruhi oleh longoran dan runtutan akibat dari pengendapan yang berlebihan pada sedimen yang lemah. Proses pengendapannya diakibatkan dari pergerakannya yang berhenti pada dasar lereng karena gaya gravitasi yang sudah seimbang.	

Tabel 2. Asosiasi Fasies pada Daerah Penelitian.

ASOSIASI FASIES STOW & VIPER (1984)	LITO- FASIES	INTERPRETASI	LINGKUNGAN PENGENDAPAN	MODEL ASOSIASI FASIES	
				STOW & VIPER (1984)	DAERAH PENELITIAN
Debris-Slump Masses	A1.3 A1.4 B1.1 B2.1 C2.2 C2.3 C2.4 E1.1 F2.1	Keterdapatannya pada lintasan 5 dengan ketebalan 25 m di selatan daerah penelitian. Karakteristik asosiasi fasies ini yaitu terdapat slump, litologi batulempung mendominasi, terdapat batulempung kerakalan, batupasir massif, batupasir kerakalan maupun batupasir sebagai sisipan maupun perselingan dengan struktur sedimen parallel lamination, cross lamination, dan graded bedding. Debris flow mendominasi proses transportasi membawa fragmen ukuran kasar pada slope sehingga dihasilkan endapan batulempung kerakalan dan batupasir kerakalan. Sedangkan slump terbentuk akibat adanya pengendapan yang berlebih pada sedimen yang lemah sehingga terjadi longsor. Asosiasi fasies ini kemungkinan diendapkan pada upperfan. Hal tersebut dikarenakan adanya slump dan butiran kerakal didalam batupasir serta batulempung yang dapat menggambarkan endapan pada upper fan menurut Walker (1978).	Upper Submarine Fan		
Mid-Fan/Slope Channels	B1.1 B2.2 C2.4 E1.1 F2.1	Ketebalan 45 m dengan litologi batulempung dan batupasir. Memiliki karakteristik slump dengan dominansinya batulempung, dan juga terdapat beberapa sisipan batupasir. Batulempung yang mendominasi akibat arus turbidit yang melemah saat proses transportasi dan mengendapkan material sedimen halus. Batupasir terendapkan karena transisi density flow menjadi turbidity current. Kehadiran slump dikarenakan adanya slope yang mempengaruhi. Berdasarkan karakteristik endapan asosiasi fasies ini terbentuk pada kipas bagian middle fan (Walker, 1978). Karakteristik berupa endapan turbidit dengan pola menghalus keatas menandakan melemahnya arus turbidit, terdapat slump setelah batupasir mencirikan ada perubahan arus pada slope. Diinterpretasikan terendapkan di supra fan, dekat tanggul alam, pada lembahan antara upper fan dengan middle fan.	Middle Submarine Fan		
Distributary Channels	B1.1 C2.4 F2.1	Asosiasi ini tersusun atas batulempung serta batupasir yang memiliki ketebalan sekitar 9 m. Apabila berasosiasi dengan batulempung memiliki total ketebalan 21 m. Terdapat batupasir yang bersifat Blocky atau tebal dengan endapan mud diantaranya memperlihatkan karakter endapan turbidit. Mekanisme transportasi high density flow yang mendominasi dengan kecepatan sedang – tinggi membuat batupasir terendapkan dominan, kemudian batulempung terendapkan akibat arus turbidit yang melemah dan mengendapkan material sedimen halus. Dengan adanya struktur sedimen parallel laminasi juga mencirikan bahwa adanya arus turbidit yang melemah. Asosiasi fasies ini terdapat di lingkungan middle fan (Walker, 1978). Asosiasi ini berfungsi sebagai pembagi supply sedimen dari satu channel ke channel lainnya, dicirikan dengan adanya endapan channel bermaterial pasir kasar. Slump memperlihatkan adanya perubahan arus.	Middle Submarine Fan		
Distal Levee	B1.1 B2.1 C2.3 C2.4 E1.1	Ketebalan asosiasi fasies ini 8.5 – 78 m dan keterdapatannya tersebar di daerah penelitian. Karakteristiknya berupa perselingan batupasir dengan batulempung. Batupasir memiliki ukuran butir halus – sedang, beberapa massif, memiliki struktur sedimen berupa bioturbasi, parallel lamination, dan cross lamination. Parallel lamination menunjukan adanya penurunan arus yang membawa material sedimen. Mekanisme transportasi arus turbidit yang membawa material halus dengan konsentrasi dan kecepatan yang menurun, dengan pengendapan butir demi butir dipengaruhi oleh suspensi. Asosiasi fasies ini berupa endapan turbidit klasik yang diendapkan pada upper fan bagian levee atau mid fan yang membentuk levee. Menurut Normark (1980) suatu kipas laut dalam yang pengisiannya oleh aliran dengan kecepatan dan kepekatn rendah akan membentuk suatu tanggul alam (levee) yang jelas di kiri kanannya.	Middle Submarine Fan		
Over Supplied Basin	B1.1 B2.1 B2.2 C2.2 C2.3 C2.4 E1.1	Asosiasi fasies ini terdapat litologi batulempung dan batupasir dengan ukuran butir pasir halus hingga pasir kasar serta terdapat struktur sedimen graded bedding, serta adapula yang berasosiasi menjadi perselingan maupun sisipan dengan ketebalan 28 meter. Mekanisme transportasi high density turbidity current pada cekungan kecil yang mengalami perubahan kecepatan arus rendah-tinggi secara bergantian, dicirikan dengan endapan mud dan batupasir yang berseling, saling mendominasi dengan suksesi coarsening upward lalu fining upward, Terendapkan pada middle fan – lower fan. Umumnya mempunyai morfologi sangat landai (Normark, 1970).	Middle Submarine Fan		

Tabel 2. Asosiasi Fasies pada Daerah Penelitian.

ASOSIASI FASIES STOW & VIPER (1984)	LITO- FASIES	INTERPRETASI	LINGKUNGAN PENGENDAPAN	MODEL ASOSIASI FASIES	
				STOW & VIPER (1984)	DAERAH PENELITIAN
Under Supplied Basin	B1.1 B2.1 C2.3 C2.4 E1.1	Asosiasi fasies ini didominasi litologi batulempung dan hanya sedikit terdapat litologi batupasir dengan ketebalan 5 - 59 m. Terdapat endapan mud yang cukup tebal, mencirikan mud-rich turbidity currents dan penyebaran lateral material hemipelagic pada arus laut dalam. Mekanisme pengendapan secara cepat akibat ponding of mud rich turbidity currents pada cekungan, berupa endapan halus monoton sehingga hanya sedikit batupasir di dalamnya. Asosiasi fasies ini terendapkan pada middle fan sampai lower fan. Umumnya mempunyai morfologi sangat landai (Normark, 1970). Endapan yang paling mungkin di daerah ini umumnya berukuran halus, serta menunjukkan urutan vertikal dari urutan Bouma (1962) tipe Td-Te. Daerah yang terletak lebih jauh dari kipas atas, umumnya tidak dipengaruhi oleh aliran gravitasi.	Middle Submarine Fan		
Distal Silt Mud Lobe	B1.1 C2.2 C2.3 C2.4 E1.1	Terdapat pada lintasan sungai 2, 4, dan 5 dengan litologi batulempung yang mendominasi dan ada pula yang berasosiasi dengan batupasir menjadi sisipan maupun perselingan dengan ukuran butir pasir halus hingga pasir sedang berkarakter turbidit dengan ketebalan 8 - 13 m. Terbentuk saat arus sudah melemah dan tertransportasi jauh dari sumber sehingga didominasi oleh mudstone. Asosiasi fasies ini menunjukkan adanya perubahan arus turbidit menjadi density flow dengan suplai sedimen yang tinggi, lalu menjadi arus turbidit kembali dengan energi dan suplai sedimen yang lemah sehingga endapan yang dihasilkan relatif halus. Asosiasi fasies ini diendapkan pada middle fan sebagai endapan lobe.	Middle Submarine Fan		
Silty-Sandy Distal Lobe	B1.1 B2.1 B2.2 C2.2 C2.3 C2.4	Terdapat batupasir dan batulempung sebagai 1 tubuh batuan tersendiri maupun berasosiasi menjadi sisipan atau pun perselingan berkarakteristik turbidit dengan ketebalan 29 - 59 m. Terbentuk adanya peralihan arus melemah dan tertransportasi cukup jauh dari sumbernya sehingga batupasir masih hadir, yang membedakan dengan asosiasi fasies lainnya dikarenakan ketebalan batupasir dengan batulempung yang relatif sama 15 cm hingga 25 cm. Terdapat pada lintasan 5, mekanisme transportasi berupa peralihan arus dari density flow yang mengendapkan paket-paket pengendapan sedimen melambat dan terhenti menjadi turbidity flow yang membawa material sedimen halus cukup jauh dari sumbernya. Asosiasi fasies ini diendapkan pada middle fan sebagai endapan lobe.	Middle Submarine Fan		
Sandy Lobe	B1.1 B2.1 B2.2 C2.2 C2.3 C2.4 E1.1	Keterdapatannya pada lintasan 1 dan 3 dilapangan, ketebalannya 11 - 30 meter. Karakteristiknya berupa batupasir massif yang tebal dengan ukuran butir pasir sedang - kasar massif dengan karakteristik endapan turbidit terdapat struktur sedimen parallel lamination pada batupasir yang berasosiasi dengan batulempung sebagai sisipan. Pada asosiasi ini terdapat batupasir dan batulempung berasosiasi menjadi sisipan dan perselingan. Mekanisme transport berupa peralihan arus high density current yang membawa suplai sedimen yang dekat dengan sumber, sehingga partikel-partikel kasar masih terbawa dan terendapkan, berubah menjadi turbidity current dengan konsentrasi dan kecepatan yang rendah sehingga terendapkan mud. Terbentuk pada middle fan sebagai endapan lobe atau berasosiasi sebagai endapan channel.	Middle Submarine Fan		