

LINGKUNGAN PENGENDAPAN FORMASI HALANG DAERAH GUMELAR DAN SEKITARNYA KABUPATEN BANYUMAS PROVINSI JAWA TENGAH

S.F. Dayana¹, B.K. Susilo^{1*}

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya
Corresponding author: budhikuswansusilo@unsri.ac.id

ABSTRAK: Daerah penelitian secara administratif berada di Kecamatan Gumelar dan sekitarnya, Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis terletak pada koordinat 07° 22' 17,5" LS – 07° 26' 38,3" LS and 109° 00' 24,0" BT - 109° 03' 23,8" BT. Daerah penelitian memiliki sebaran sedimen turbidit Formasi Halang yang cukup luas sehingga ditimbang baik untuk dilakukan penelitian mengenai endapan turbidit laut dalam. Pengendapan sedimen turbidit laut dalam memiliki geometri yang cukup kompleks bergantung pada lingkungan dan asosiasi pengendapan. Studi ini bertujuan untuk membahas lingkungan pengendapan Formasi Halang yang mencakup endapan turbidit di daerah Gumelar dan sekitarnya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Measuring Section* yang diikuti dengan pengamatan karakteristik litofasies untuk mengidentifikasi lingkungan pengendapan Formasi Halang. Berdasarkan data kolom stratigrafi daerah penelitian, karakteristik endapan Formasi Halang daerah penelitian menunjukkan pola-pola pengendapan yang berada pada lingkungan laut dalam di bagian *Inner-Fan* sampai *Middle-Fan* dengan pengaruh kecepatan arus turbidit kuat hingga lemah. Pada lingkungan *Inner-Fan* memiliki karakteristik endapan berupa endapan batupasir interval Ta dari sikuen Bouma dengan dijumpai kemunculan breksi setempat. Sedangkan pada *Middle-Fan* terdiri dari perselingan antara batupasir kasar hingga halus dan batulempung yang disertai dengan kenampakan struktur sedimen sebagai endapan Tb, Tc, Td dan Te dari sikuen Bouma.

Kata Kunci: Turbidit, Formasi Halang, Gumelar

ABSTRACT: The research area is located in the Gumelar district of Banyumas regency, Central Java. Geographically located on coordinates S 07° 22' 17,5" – S 07° 26' 38,3" and E 109° 00' 24,0" – E 109° 03' 23,8". The research area has a wide distribution of Halang Formation with turbidite system, which is considered ideal for research on deep sea turbidite deposits. Deposits in deep sea turbidite sediments has quite complex geometries depending on the environment and depositional associations. This study aims to discuss the depositional environment of the Halang Formation which includes turbidite deposits in the Gumelar area. This research uses the *Measuring Section* method that followed by observing the characteristic litofacies to identification depositional environment of Halang Formation. Based on stratigraphic cross section data, the characteristics deposits of the Halang Formation show the depositional patterns that occur in the deep sea environment, exactly on the *Inner-Fan* to *Middle-Fan* section with the influence of high to low density turbidite current. In the *Inner-Fan* environment, it has the characteristics of massive sandstone intervals Ta of the Bouma sequence with the appearance of local breccia. Whereas in the *Middle-Fan* consists of alternating between coarse to fine sandstones and claystones accompanied by the appearance of sedimentary structures as Tb, Tc, Td and Te deposits of the Bouma sequence.

Keywords: Turbidite, Halang Formation, Gumelar

PENDAHULUAN

Daerah penelitian termasuk pada dua Kecamatan yang terdiri dari beberapa Desa. Secara administratif lokasi penelitian berada pada Desa Kedungurang, Desa Gancang dan Desa Karangkemajing yang berada di Kecamatan Gumelar serta Desa Cibangkong yang terletak di

Kecamatan Pekuncen. Stratigrafi daerah penelitian merupakan bagian dari zona serayu selatan pada cekungan Banyumas. Batuan penyusun pada daerah penelitian didominasi oleh Formasi Halang yang memiliki karakteristik endapan turbidit (Nuryansyah R, 2018). Pada daerah penelitian batuan penyusun Formasi Halang tersingkap dengan kondisi yang baik, sehingga dinilai

memadai untuk dilakukan studi mengenai lingkungan pengendapan Formasi Halang pada daerah ini.

Susunan stratigrafi regional berdasarkan Peta Geologi daerah Purwokerto (Djuri, et al., 1996), daerah telitian terdiri dari dua Formasi dan satu anggota Formasi, yaitu Formasi Halang, Formasi Tapak dan Anggota Batugamping Formasi Tapak. Menurut Rizal A, et al (2018), karakteristik stratigrafi daerah penelitian terdiri dari Formasi Halang bagian bawah dan bagian atas yang diendapkan pada kala Miosen Tengah – Miosen Akhir (N13-N17). Bagian bawah Formasi memiliki satuan batuan seperti perselingan batupasir gampingan dan batulempung, sedangkan pada bagian atas Formasi terdiri dari perselingan batupasir dan batu lempung dengan dijumpai sisipan breksi.

Studi ini memberikan informasi mengenai deskripsi detail dari karakteristik litofasies dan asosiasi fasies Formasi Halang pada setiap lintasan pengamatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membahas secara rinci bagaimana lingkungan pengendapan Formasi Halang pada daerah Gumelar dan sekitarnya, yang melibatkan data stratigrafi dan karakteristik fasies di lapangan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian terbagi menjadi dua tahap penelitian yaitu tahap Lapangan dan tahap pra-lapangan. Tahap Lapangan dilakukan dengan pengambilan data stratigrafi Formasi Halang menggunakan metode *Measuring Section*. Pengukuran kolom stratigrafi dilakukan pada enam lintasan yang masing-masing lintasan berada pada sungai. Selain itu, penelitian juga dilakukan dengan pengambilan sampel batuan pada setiap lintasan guna untuk analisis laboratorium dan diikuti pengamatan karakteristik litofasies serta struktur sedimen yang dituliskan dalam deskripsi detail di lapangan.

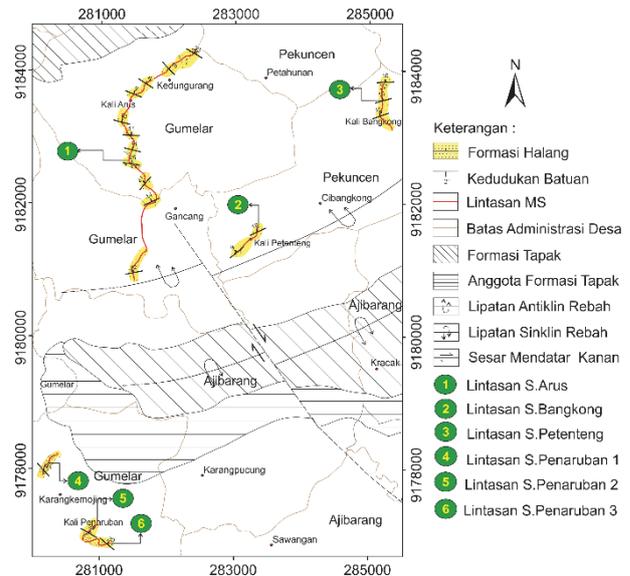
Tahap pra-lapangan merupakan tahap pembuatan kolom stratigrafi, analisis laboratorium dan interpretasi. Pembuatan kolom stratigrafi dilakukan dengan terukur dan terkoreksi sebagai data utama dalam penelitian ini Analisis laboratorium digunakan untuk pengecekan kandungan fosil pada batuan yang menjadi pendukung dalam menentukan umur dan lingkungan baimetri. Penentuan umur dilakukan dengan penarikan kisaran umur fosil foram yang mengacu pada tabel menurut Blow (1969). Serta, penentuan lingkungan pengendapan dilakukan sebagai data pendukung untuk mengidentifikasi zona batimetri berdasarkan Barker (1960). Kehadiran struktur sedimen dapat menjadi pendukung dalam menentukan asosiasi fasies turbidit dari setiap lintasan pengamatan.

Tahap interpretasi dilakukan setelah tahap diatas selesai dimana tahap ini bertujuan sebagai proses

penentuan lingkungan pengendapan Formasi Halang daerah penelitian dengan mengacu pada konsep Lingkungan Pengendapan Turbidit Laut Dalam berdasarkan Walker (1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik endapan turbidit Formasi Halang pada daerah penelitian dilihat berdasarkan kolom stratigrafi antar lintasan. Interpretasi mengenai lingkungan pengendapan Formasi Halang juga didukung dengan analisis fasies turbidit berdasarkan pengamatan karakteristik litofasies, struktur sedimen dan kandungan fosil. Data tersebut dijelaskan sebagai data pendukung dalam pendeskripsian detail mengenai proses pengendapan dan lingkungan pengendapan Formasi Halang daerah telitian. Terdapat enam lintasan pengamatan yang dilakukan pada beberapa lokasi di daerah penelitian (Gambar 1).

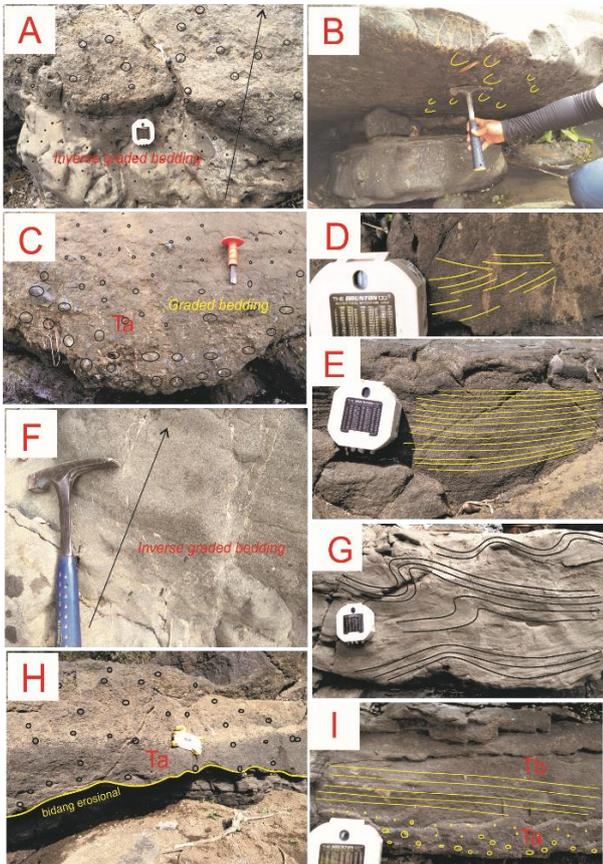


Gambar 1 Peta lokasi dan lintasan pengamatan daerah Gumelar dan sekitarnya Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah.

Lintasan 1

Lintasan ini dilakukan pada Sungai Arus, Desa Kedungurang, Kecamatan Gumelar sepanjang >3km dengan memperoleh tebal kolom stratigrafi sekitar 130m. Karakteristik litologi yang ditemui berupa lapisan tebal batupasir dengan kehadiran breksi setempat serta terdapat beberapa sisipan batulempung. Litologi yang mendominasi pada lintasan ini merupakan litologi batupasir kasar masif berwarna abu-abu dengan deskripsi bentuk butir rounded, kekerasan kompak, pemilahan baik, pembundaran membuldar, kemas terbuka.

Lintasan 1 memiliki beberapa jenis fasies yang terlihat berdasarkan perubahan litologi dari lapisan-lapisan batuan dengan karakteristik dan kemunculan struktur sedimen yang berbeda-beda (Gambar 2).



Gambar 2 Struktur sedimen pada Lintasan 1. A. *Inverse graded bedding* B. *Load cast* C. *Graded bedding* D. *Cross lamination* E. *Parallel lamination* F. *Inverted graded bedding* G. *Convolute lamination* H. *Graded bedding* I. Endapan batupasir interval Ta dan Tb.

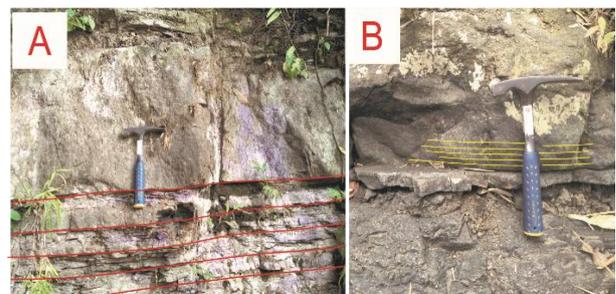
Fasies yang mendominasi pada lintasan ini memiliki karakteristik litologi yang merupakan endapan interval Ta, Tb dari sikuen Bouma. Interval Ta terlihat dengan adanya breksi sampai dengan batupasir masif berbutir kasar yang disertai dengan struktur *graded bedding*. Interval Tb memperlihatkan ciri batupasir kasar dengan struktur sedimen *parallel lamination*. Pengendapan interval Ta, Tb dari sikuen Bouma ini terjadi secara berulang dan beberapa ditemui struktur sedimen *load cast* pada bagian bawah lapisan serta *silt laminated* (interval Td) yang hadir sebagai sisipan pada batupasir. Selain itu, struktur sedimen *inverse graded bedding* juga ditemukan di beberapa lapisan sebagai indikasi bahwa proses pengendapannya dipengaruhi oleh arus *debris flow* (Shanmugam, 2002).

Menurut Bouma (1962), urutan interval Ta dan Tb pada lintasan ini termasuk ke dalam *truncated sequence*, dimana hilangnya urutan interval bagian atas yang disebabkan adanya erosi oleh arus turbid pada fasies turbidit *proximal*. Perubahan fasies diduga terjadi pada lintasan ini yang ditandai dengan munculnya perselingan batupasir dan batulempung (interval Te) serta kehadiran batupasir berstruktur sedimen *convolute lamination* sebagai Interval Tc dari sikuen Bouma.

Berdasarkan konsep Walker (1976), Lintasan 1 memiliki sikuen stratigrafi yang menunjukkan gradien *fining upward sequence* (FU) sampai dengan *coarsening upward sequence* (CU). Dimana endapan-endapan pada lintasan ini termasuk pada fasies *Clast Supported Conglomerate* (CGL) yang ditandai dengan kenampakan breksi, fasies *Pebble Sandstone* (PS) dan *Massive Sandstone* (MS) dilihat dengan kehadiran endapan batupasir masif serta fasies *Classical Turbidite* (CT) berupa perselingan batupasir dan batulempung.

Lintasan 2

Pengamatan pada lintasan 2 dilakukan pada sungai Petenteng, Desa Cibangkong, Kecamatan Pekuncen yang diukur dengan penggabungan antar profil-profil singakapan. Pada lintasan ini didapatkan tebal kolom stratigrafi sekitar 7,5 m. Karakteristik litologi pada lintasan ini berdasarkan konsep Bouma (1962), terlihat adanya endapan batupasir masif dengan struktur sedimen perlapisan dan *parallel lamination* sebagai interval Tb dari sikuen Bouma (Gambar 3), serta terdapat beberapa peserlingan batupasir dan batulempung.

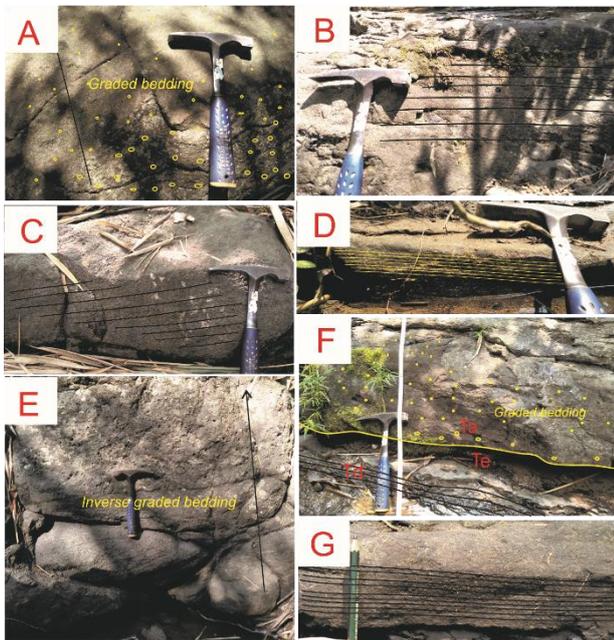


Gambar 3 Struktur sedimen pada Lintasan 2 A. Perlapisan (*bedding*) B. *Parallel lamination*.

Menurut konsep Walker (1976), batupasir masif pada lintasan ini termasuk pada fasies *Massive Sandstone* (MS) serta kemunculan perselingan batupasir dan batulempung termasuk pada fasies *Classical Turbidite* (CT) dengan gradien *coarsening upward sequence*. Karakteristik tersebut menunjukkan sikuen stratigrafi yang termasuk kedalam *medium fasies* (Bouma, 1962).

Lintasan 3

Lokasi pengamatan pada Lintasan 3 dilakukan pada Sungai Bangkong, Desa Cibangkong, Kecamatan Pekuncen. Lintasan ini memperlihatkan struktur sedimen dengan karakteristik yang hampir sama dengan Lintasan 1 (Gambar 4). Ditemui beberapa endapan breksi serta batupasir masif berbutir kasar dengan struktur sedimen *graded bedding* (Ta), *parallel lamination* (Tb) serta *inverse graded bedding*. Struktur sedimen tersebut mengindikasikan proses pengendapan batuan yang dipengaruhi oleh arus *debris flow* (Shanmugam, 2002). Berdasarkan Walker (1976), breksi termasuk pada fasies *Clast Supported Conglomerate* (CGL) dan batupasir Ta dan Tb sikuen Bouma mencirikan fasies *Pebble Sandstone* (PS) dan *Massive Sandstone* (MS).



Gambar 4 Struktur sedimen pada Lintasan 3. A.Graded bedding B.Parallel lamination C.Parallel lamination D.Parallel lamination E.Inverse graded bedding F.Graded bedding (Ta), Parallel lamination (Td), dan Te G.Parallel lamination.

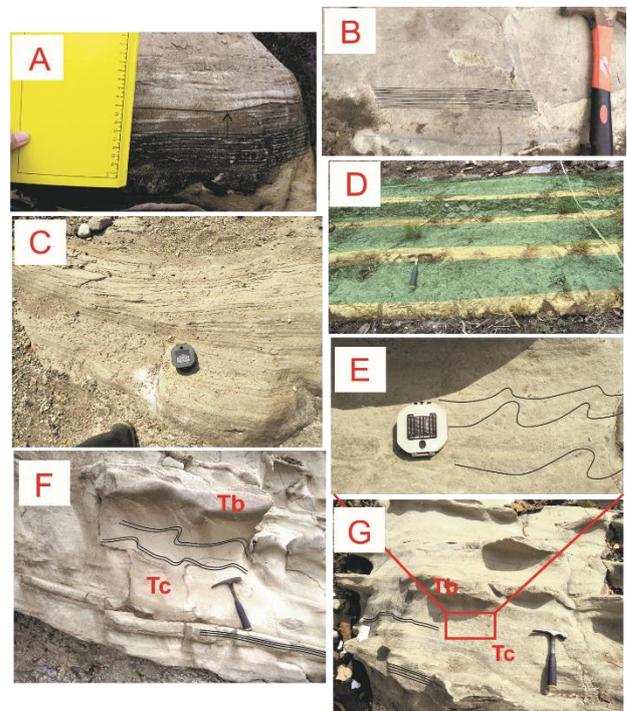
Lintasan 4

Pengamatan dan pengukuran penampang stratigrafi pada lintasan 4 berada pada Sungai Penaruban, Desa Karangkemojing, Kecamatan Gumelar. Karakteristik endapan turbidit pada lintasan 4 memiliki ciri yang berbeda dengan lintasan sebelumnya. Litofasies pada lintasan ini memperlihatkan adanya perselingan antara batupasir dan batulempung.

Pada lintasan ini terdapat beberapa fasies dengan karakteristik dan pola endapan yang berbeda. Struktur

sedimen yang ditemukan pada lintasan ini terdapat pada endapan batupasir berupa *parallel lamination* dan *convolute lamination*, yang dijumpai dengan adanya perselingan batupasir dan batulempung (Gambar 5).

Batupasir pada lintasan ini ditemukan dengan struktur sedimen yang cukup jelas seperti *parallel lamination* (Interval Tb), dan *convolute lamination* (Interval Tc). Dimana pengendapan interval Tb dan Tc dari sikuen Bouma ini terdapatkan secara berulang. Berdasarkan Bouma (1962), fasies ini termasuk kedalam *truncated base cut of sequence* dimana hilangnya urutan interval bagian atas dan bagian bawah. Pengendapan tersebut diikuti dengan endapan batulanau dan batulempung dengan sisipan batupasir yang termasuk kedalam interval Te dari sikuen Bouma. Batulempung yang ditemukan bersifat lempung napalan atau lempung pelagic. Batupasir bersifat masif kembali muncul pada bagian atas penampang dengan memperlihatkan adanya interval Tb dari sikuen Bouma.



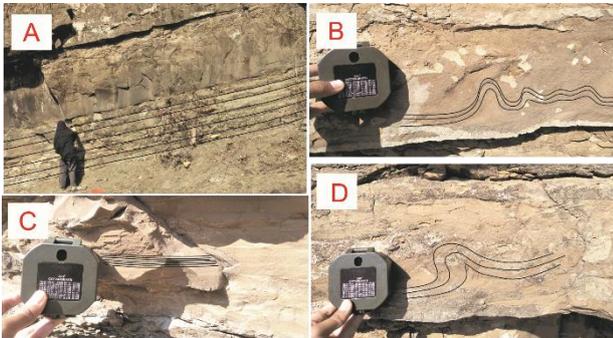
Gambar 5 Struktur sedimen pada Lintasan 4. A.Parallel lamination B.Parallel lamination C.Parallel lamination D.Perselingan batupasir dan batulempung E.Convolute lamination F.Perselingan batupasir Tb dan Tc G.Perselingan batupasir Tb dan Tc.

Analisis litofasies berdasarkan Walker (1976) menunjukkan asosiasi pengendapan sedimen pada lintasan ini berada pada dua sikuen yaitu *finning upward* (FU) dan *coarsening upward* (CU). Dimana pada sikuen *finning upward* (FU) terlihat perubahan dari batupasir masif dengan endapan yang semakin keatas semakin halus disebut sebagai fasies *Massive Sandstone* (MS) dan

pada sikuen *coarsening upward* (CU) terlihat dari asosiasi fasies yang menunjukkan adanya perselingan antar pasir dan batulempung sebagai fasies *Classical Turbidite* (CT).

Lintasan 5

Lintasan pengamatan ini dilakukan pada sungai Penaruban Desa Karangkebojeng, Kecamatan Gumelar dengan tebal kolom stratigrafi yang didapat sekitar 18 m. Endapan sedimen pada lintasan ini tersusun atas batupasir masif tebal berbutir kasar serta perselingan batupasir dan batulempung dengan disertai oleh kehadiran struktur sedimen pada endapan batupasir seperti perlapisan sejajar, *convolute lamination* sebagai interval Tc dan *parallel lamination* sebagai interval Tb (Gambar 6).



Gambar 6 Struktur sedimen pada Lintasan 5. A. Perlapisan (*bedding*) B. *Convolute lamination* C. *Parallel lamination* D. *Convolute lamination* E. *Convolute lamination*.

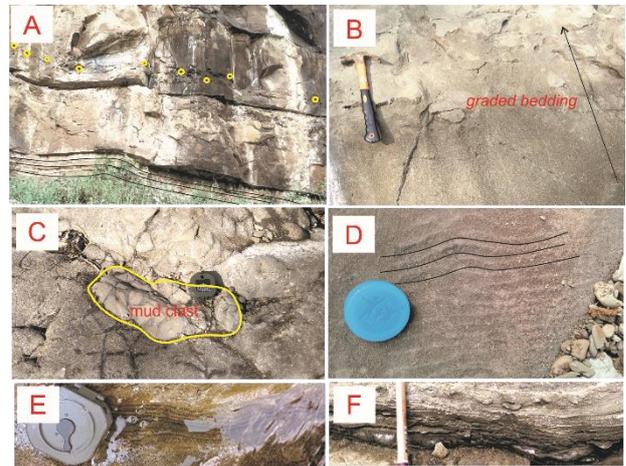
Analisis fasies yang mengacu pada konsep Walker (1976) menunjukkan bahwa lintasan ini terdiri atas dua fasies yaitu *Massive Sandstone* (MS) dan *Classical Turbidite* (CT) dengan sikuen *Coursening upward* (CU). Dimana fasies *Massive Sandstone* (MS) ditandai dengan endapan batupasir masif berbutir kasar hingga sedang, dan fasies *Classical Turbidite* (CT) ditandai dengan adanya perselingan antara batupasir dan batulempung yang berulang.

Lintasan 6

Lintasan ini berada tidak jauh dari lintasan 5 yaitu pada sungai Penaruban Desa Karangkebojeng, Kecamatan Gumelar. Pengamatan dilakukan dengan pengukuran kolom stratigrafi yang menghasilkan tebal sekitar 33 m. Fasies pada lintasan ini memiliki karakteristik yang hampir sama dengan lintasan 5, namun ditemukan singkapan batupasir masif berbutir kasar yang lebih tebal pada lintasan ini.

Pada bagian atas kolom stratigrafi ditemukan beberapa kali perulangan pengendapan batupasir dengan

struktur sedimen perlapisan sejajar yang menggambarkan perubahan kecepatan arus menjadi tenang. Endapan tersebut menunjukkan pola pengendapan pada fasies *Massive Sandstone* (MS) berdasarkan konsep Walker (1976). Sedangkan pada bagian bawah kolom stratigrafi terdapat perubahan pola endapan menjadi fasies *Classical Turbidite* (CT) yang dengan dicirikan oleh perselingan antara batupasir dan batulempung. Pada fasies ini, terdapat batupasir dengan struktur sedimen *graded bedding* (Ta), *parallel lamination* (Tb), *convolute lamination* (Tc), serta terdapat batupasir dengan kemunculan *mudclast* pada batupasir kasar (Gambar 7). Dimana kehadiran *mudclast* pada lapisan batupasir kasar tersebut diduga sebagai indikasi proses transportasi pengendapan yang dipengaruhi oleh arus *debris flow* (Shanmugam, 2002). Struktur *mudclast* diindikasikan sebagai endapan sedimen yang terbentuk pada proses transportasi massal yang berada pada lingkungan pengendapan laut dalam (Li Xiangbo, 2016)

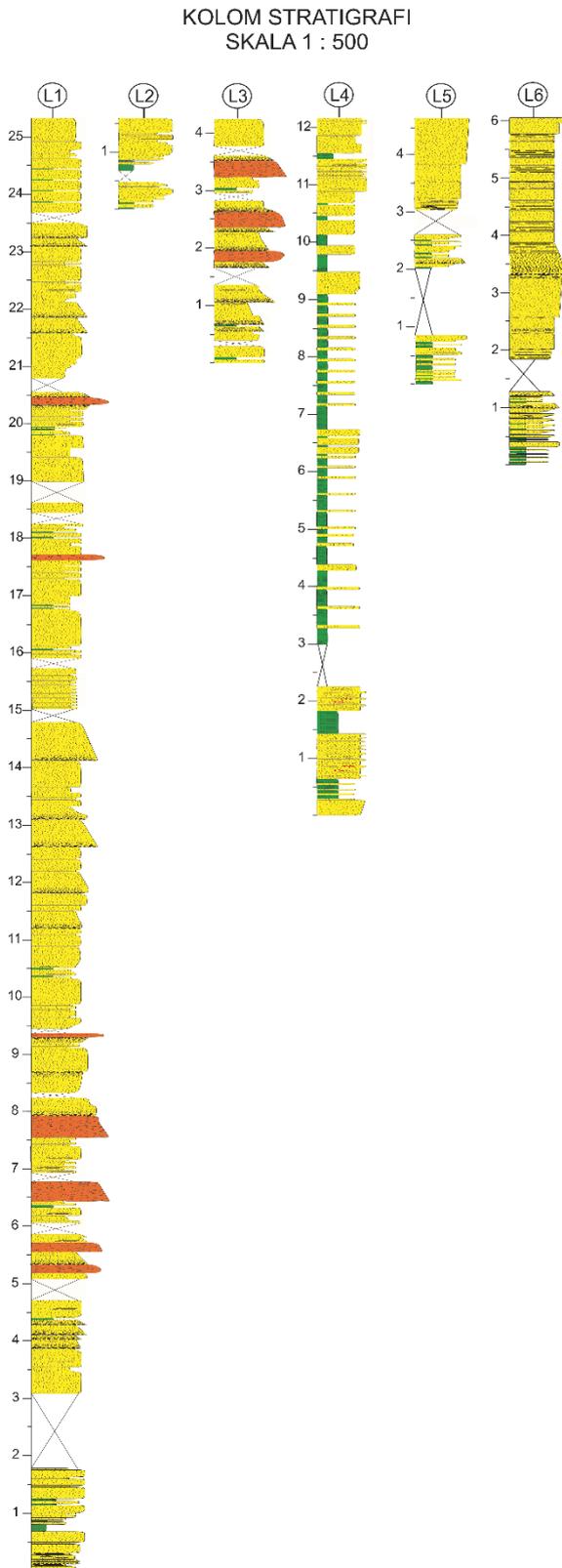


Gambar 7 Struktur sedimen pada Lintasan 6. A. Perlapisan (*bedding*) B. *Graded bedding* C. *Mudclast* D. *Convolute lamination* E. *Parallel lamination* F. *Parallel lamination*.

Berdasarkan perubahan pola pengendapan dan asosiasi fasies yang terjadi pada lintasan ini, maka menunjukkan bahwa terdapat perubahan sikuen pengendapan dari *Coursening Upward* (CU) menjadi *Finning Upward* (FU). Dimana menurut Bouma (1962), sikuen tersebut menunjukkan pengendapan dengan pola endapan yang berada pada bagian *medium facies*.

Berdasarkan hasil analisis fasies dari kolom stratigrafi pada setiap lintasan (Gambar 8), maka dapat diinterpretasikan bahwa karakteristik endapan turbidit Formasi Halang pada daerah penelitian memiliki beberapa jenis fasies. Asosiasi fasies yang terbentuk pada daerah penelitian meliputi endapan *proximal* sampai dengan *medium* (Bouma, 1962). Berdasarkan konsep Walker (1976), fasies turbidit Formasi Halang daerah

telitian terdiri dari fasies *Clast Supported Conglomerate* (CGL), *Pebbly Sandstone* (PS), *Massive Sandstone* (MS), dan *Classical Turbidite* (CT).

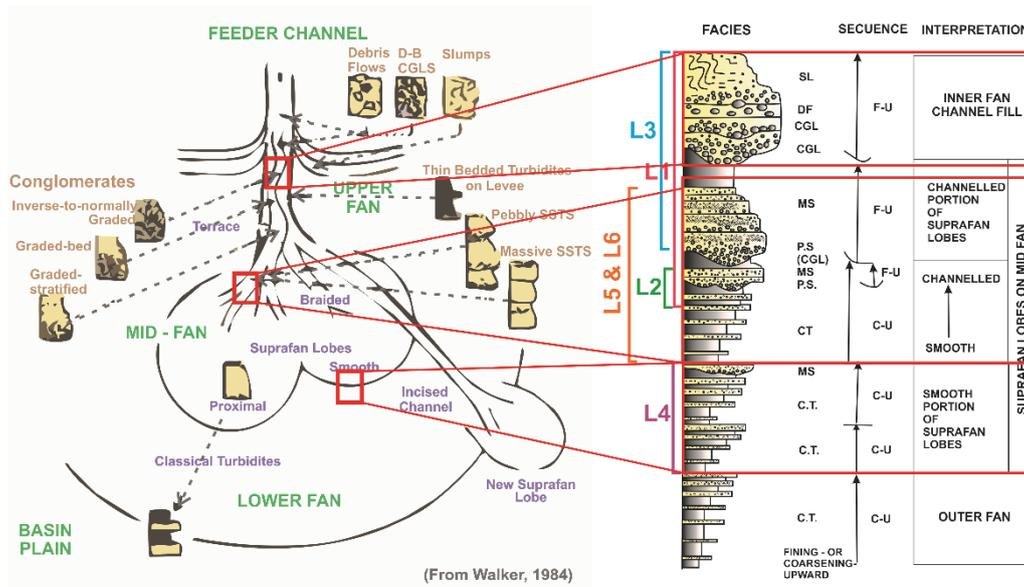


Gambar 8 Kolom stratigrafi per Lintasan.

Mekanisme pengendapan Formasi Halang mempengaruhi endapan yang terbentuk pada daerah telitian. Dimana konsep Bouma (1962) dan konsep Walker (1976) yang digunakan dari penjelasan sebelumnya dibandingkan dengan konsep fasies turbidite Mutti (1992) dan Shanmugam (2012). Konsep fasies turbidit Mutti (1992) menjelaskan mekanisme turbidit berdasarkan tingkat arus gravitasi (*gravity flow*) dengan karakteristik endapan sedimen pada daerah telitian. Sedimen berbutir kasar disebut sebagai fasies *Very Coarse Grained Facies* (VCGF) dan *Coarse Grain Facies* (CGF) mengindikasikan pengendapan dengan transportasi oleh arus kuat (*high density turbidite current*) yang merupakan bagian dari endapan *debris flow*. Sedangkan pengendapan sedimen berbutir halus *Fine Grained Facies* (FGF) merupakan produk dari *low density subcritical turbidite current*.

Menurut Shanmugam (2012), fasies turbidit yang terbentuk pada daerah penelitian merupakan fasies *sandy mass transport deposits* sampai dengan fasies *bottom current reworked sand*. Dimana pengendapan tersebut dipengaruhi oleh arus *debris flow* dan arus *turbulent* yang diindikasikan berdasarkan kehadiran struktur sedimen *inverse graded bedding*, *mud clast*, *graded bedding*, *lamination* dan *convolute/cross lamination* (Shanmugam, 2002). Sehingga mengacu pada konsep Lowe (1982), diinterpretasikan sistem pengendapan turbidit Formasi Halang daerah telitian dipengaruhi oleh aliran arus turbidit kuat (*high-density turbidity current*) sampai dengan lemah (*low-density turbidity current*). Hasil analisis fosil formaminifera pada beberapa lintasan menunjukkan umur relatif Formasi Halang adalah Miosen Tengah – Miosen Akhir (N14-N17) serta lingkungan batimetri berada pada Neritik Luar – Batial Awal (184–1061m).

Penjelasan diatas mengindikasikan bahwa lingkungan pengendapan Formasi Halang berdasarkan konsep Walker (1984), berada pada bagian *Inner-Fan* sampai dengan *Middle-Fan*. Bagian *Inner-Fan* diindikasikan dengan kemunculan batuan breksi dengan tebal 0,5 – 2 m pada lintasan 1 dan 3. Pada *Middle-Fan* bagian *channelled portion of suprafan lobes* diindikasikan dengan karakteristik batupasir masif berbutir kasar sampai halus, dengan struktur sedimen *graded bedding* (Ta), *parallel lamination* (Tb), *convolute lamination* dan *cross lamination* (Tc). Selain itu, pada *Middle-Fan* bagian *smooth portion of suprafan lobes* diindikasikan dengan kehadiran batuserpih berstruktur sedimen *parallel lamination* (Td) dan batulempung (Te). Endapan sedimen turbidit pada *Middle-Fan* ini berada pada Lintasan 1 sampai dengan Lintasan 6 (Gambar 9).



Gambar 9 Lingkungan pengendapan Formasi Halang daerah telitian, berdasarkan Konsep Walker (1984) (Modifikasi).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan interpretasi mengenai lingkungan pengendapan turbidit Formasi Halang daerah Gumelar dan sekitarnya, maka didapatkan kesimpulan yang dirangkum menjadi beberapa poin berikut ini :

1. Pengendapan turbidit dari Formasi Halang pada daerah penelitian berdasarkan Walker (1976) terdiri dari beberapa fasies, diantaranya fasies *Clast Supported Conglomerate* (CGL), fasies *Pebbly Sandstone* (PS), fasies *Massive Sandstone* (MS), dan fasies *Classical Turbidite* (CT).
2. Proses pengendapan Formasi Halang daerah telitian dipengaruhi oleh arus *debris flow* dan arus *turbulent* (Shanmugam, 2002).
3. Sistem pengendapan Formasi Halang daerah telitian berdasarkan (Lowe, 1982), dipengaruhi oleh aliran arus turbidit yang kuat (*high-density turbidity current*) sampai dengan lemah (*low-density turbidity current*).
4. Umur relatif Formasi Halang daerah telitian adalah pada Miosen Tengah hingga Miosen Akhir serta lingkungan pengendapan pada kedalaman 183 – 1061 m (Neritik Luar – Batial Atas) yang didapat berdasarkan analisis kandungan fosil foraminifera.
5. Lingkungan Pengendapan Formasi Halang daerah penelitian berada pada lingkungan laut dalam bagian *Inner-Fan channel fill* sampai *Middle-Fan channelled portion* sampai *smooth portion of suprafan lobes* (Walker, 1984).

DAFTAR PUSTAKA

- Barker, R., (1960), Taxonomi Note, Society of Economic Paleontologist and Mineralogist, The Collegiaten Press George Santa Company, INC, Mekasha, Winconsin, U.S.A.
- Blow, W.H., (1969), Late Middle Eocene to Recent Planctonic Foraminifera Biostratigraphy, Proc.First Int. Conf. Planktonic Micro Fossilles, E.J. Brill-Leiden. Vol. I, p. 199-422.
- Bouma, A.H., (1962). Sedimentology of Some Flysch Deposits, Agraphic Approach to Facies Interpretation. Elsevier, Amsterdam, p. 168.
- Djuri, M., Samodra, H., Amin T.C., dan Gafoer, S., (1996). Peta Geologi Lembar Purwokerto, Jawa, skala 1:100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Li Xiangbo., Yang Z., Wang J., Liu H., Chen Q., Wanyan R., Liao J., Li Zhiyong., (2016). Mud-coated intraclasts: A criterion for recognizing sandy mass transport deposits – Deep lacustrine massive sandstone of the Upper Triassic Yanchang Formation, Ordos Basin, Central China. PetroChina Research Institute of Petroleum Exploration & Development – Northwest, Lanzhou 730020.
- Lowe, D.R., (1982). Sediment gravity flows, II. Depositional models with special reference to the deposits of high density turbidity currents. Journal of Sedimentary Petrology, v.52, 279-297.
- Mutti, E., 1992. Turbidite Sandstones. Agip Special Publication, Milan, Italy, p. 275.
- Nuryansyah, R., (2018). Geologi dan Studi Endapan Turbidit Formasi Halang Daerah Patahanan Dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik-Universitas Pakuan.

- Rizal, A., (2018). Geologi dan Studi Endapan Turbidit Formasi Halang Daerah Paningkaban Dan Sekitarnya, Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik-Universitas Pakuan.
- Shanmugam, G., (2002) a. Ten turbidite myths. *Earth-Science Reviews* 58, 311e341.
- Shanmugam, G., (2012) a. New Perspectives on Deep-water Sandstones, Origin, Recognition, Initiation, and Reservoir Quality. In: *Handbook of Petroleum Exploration and Production*, vol. 9. Elsevier, Amsterdam, p. 524.
- Walker, R.G., (1976). Facies Models 2. Turbidites and Associated Coarse Clastic Deposits. *Geoscience Canada*, Vol.3, No 1, 25-76.
- Walker, R.G., (1984). Turbidites and associated coarse clastic deposits. In: Walker, R.G. (Ed.), *Facies Models*, second ed., pp. 171e188 *Geoscience Canada*, Reprint Series 1.