

STUDI ENDAPAN TURBIDIT FORMASI HALANG DAERAH PASINGGANGAN DAN SEKITARNYA, KECAMATAN BANYUMAS, KABUPATEN BANYUMAS, JAWA TENGAH

N.S.I. Mubarak^{1*}, E. Sutriyono¹

¹Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: naufalsaiifulisammubarak@gmail.com

ABSTRAK: Daerah penelitian terletak di Desa Pasinggangan, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Daerah penelitian disusun oleh dominasi Formasi Halang dengan mekanisme pengendapan arus turbidit. Formasi Halang pada daerah penelitian terdiri dari satuan batuan batupasir dan batulempung karbonatan. Penelitian dilakukan menggunakan metode *Measuring Section*(MS) pada 4 lintasan pengukuran untuk mendapatkan ketebalan formasi dan juga pengambilan 8 sampel paleontologi untuk menentukan umur relatif formasi serta lingkungan pengendapannya. Hasilnya, didapatkan ketebalan Formasi Halang pada daerah penelitian menacapai 500m dan umur Formasi Halang, yaitu Miosen Akhir-Pliosen Tengah (N17-N19) serta lingkungan pengendapan Batial Bawah (2238-3 829mdpl). Sedangkan berdasarkan analisis endapan turbidit diinterpretasikan Formasi Halang terendapkan pada *channeled portion of suprafan lobes of mid sub-marine fan system*. Hal tersebut dikorelasikan dengan ditemukannya perselingan batupasir dan batulempung disertai asosiasi struktur sedimen berupa *Massive graded*(Ta), *Lower Parallel Lamination*(Tb), *Convolute Lamination*(Tc), dan *Upper Parallel lamination*(Td) sesuai dengan sikuen bouma (1962).

Kata Kunci: Pasinggangan, Formasi Halang, *Measuring Section*, Turbidit.

ABSTRACT: The research area is located in Pasinggangan Village, Banyumas Subdistrict, Banyumas Regency, Central Java. The research area is structured by the dominance of the Halang Formation with the mechanism of deposition of turbidite currents. Halang formation in the research area consists of units of sandstone and carbonate claystone. The study was conducted using the *Measuring Section (MS)* method from 4 track to obtain the thickness of the formation and also paleontological sampling from 8 sample to determine the relative age of the formation as well as its deposition environment. The results obtained the thickness of Halang Formation in the research area reached 500m and the age of the Halang Formation is Late Pliocene-Middle Miocene (N17-N19)(Blow,1960) and the lower batial deposition environment (2238-3829mdpl)(Barker, 1969). While based on the analysis of turbidit deposits interpreted Halang Formation precipitated on *channeled portion of suprafan lobes of mid sub-marine fan system*. This is correlated with the discovery of the distribution of sandstone and clay with the association of sedimentary structures in the form of *Massive graded*(Ta), *Lower Parallel Lamination*(Tb), *Convolute Lamination*(Tc), and *Upper Parallel lamination*(Td) match with *Bouma Sequence*(1962).

Key word: Pasinggangan, Halang Formation, *Measuring Section*, Turbidity current.

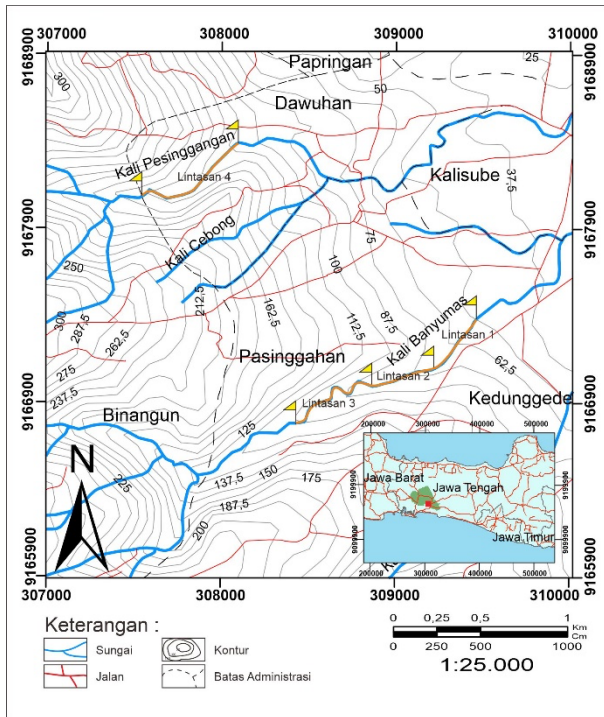
PENDAHULUAN

Formasi Halang ditemukan melampar di sepanjang Pulau Jawa. Umumnya tersusun atas perselingan batupasir, batulempung, napal, dan tuf, dengan sisipan breksi, yang dipengaruhi oleh arus turbidit dan longsoran bawah laut(Asikin, dkk., 1992). Mekanisme pengendapan arus turbidit dapat dikenali melalui asosiasi struktur sedimen yang terbentuk pada lapisan batuan. Berdasarkan *Sequence Bouma*(1962) karakteristik lapisan batuan dengan mekanisme arus turbidit ditemukan struktur sedimen berupa *Massive Graded*(Ta), *Lower*

Parallel Lamination(Tb), *Ripple and Wavy Lamination*(Tc), *Upper Parallel Lamination*(Td), dan *Pelitic Homogeneous to laminated*(Te).

Untuk mendalami studi Formasi Halang serta mekanisme arus turbidit dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian terletak di Desa Pasinggangan, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah dengan luasan 3x3km. Daerah penelitian dipilih karena memiliki singkapan Formasi Halang yang baik serta mudah diakses(Gambar 1.). Formasi Halang pada daerah penelitian disusun oleh perselingan batupasir (*fine sand - coarse sand*), batulempung, dan tuf serta sisipan breksi

dengan fragmen batuan beku andesit dan basalt berukuran kerikil hingga bongkah.



Gambar 1. Lokasi Penelitian 4 lintasan di 2 Sungai, yaitu Sungai Banyumas dan Sungai Pasinggangan

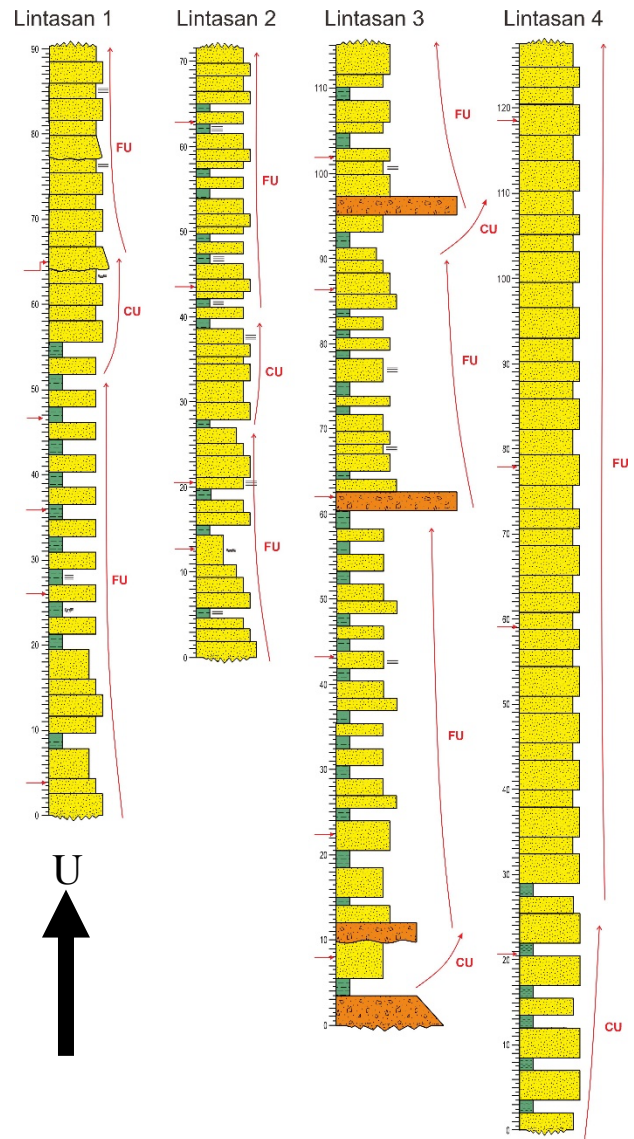
METODE PENELITIAN

Penelitian endapan turbidit di Daerah Pasinggangan dan sekitarnya dimulai dengan kegiatan pra-lapangan berupa kajian pustaka. Kemudian dilanjutkan dengan survey lapangan untuk menghimpun data di lapangan. Metode pengambilan data yang digunakan di lapangan, yaitu metode *measuring section*(MS) untuk merekam ketebalan lapisan batuan serta struktur sedimen. Selain itu, metode ini juga bertujuan untuk mengetahui hubungan antar batuan secara vertikal maupun horizontal. Kemudian, didukung oleh sampel paleontologi untuk mendapatkan umur relatif batuan berdasarkan Barker(1960) serta batimetri lingkungan pengendapan batuan sesuai Blow(1969).

Setelah data diperoleh, diolah melalui analisis laboratorium dan studio, dan didapatkan hasil berupa rekaman jejak adanya arus turbidit dan lingkungan pengendapan pada Formasi Halang. Hal tersebut didapatkan berdasarkan klasifikasi *Bouma Sequence*(1962) serta *sub-marine fan system* Walker(1978). Hasil tersebut kemudian dituangkan kedalam laporan tertulis atau makalah ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data lapangan, diambil dari 4 lintasan di 2 Sungai, yaitu Sungai Banyumas dan Sungai Pasinggangan. Lintasan tersebut tersusun oleh singkapan Formasi Halang berupa perselingan batupasir dan batulempung. Hasilnya, diperoleh data *measuring section* di kedua lintasan sebagai berikut(Gambar 2.).

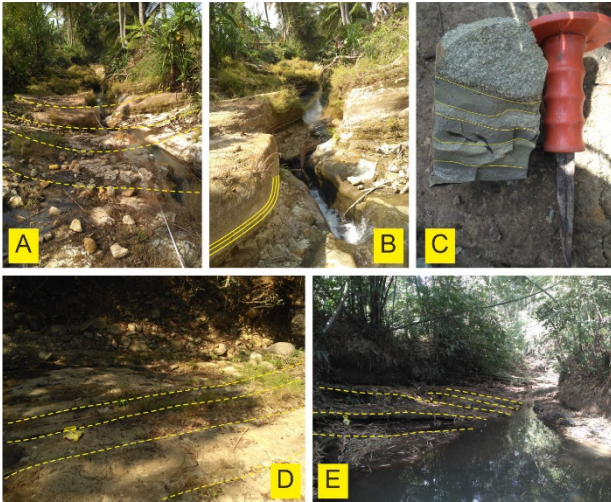


Gambar 2. Penampang Stratigrafi Lintasan Measuring Section

Lintasan 1 Sungai Banyumas

Lintasan 1 Sungai Banyumas diperoleh kedalaman 90 meter. Didominasi oleh satuan batupasir dengan ukuran butir sangat halus hingga kasar. Selain itu, terdapat juga perselingan batulempung karbonatan.

Batupasir yang ditemukan pada lintasan 1 berupa perselingan batupasir *medium sand* dan batupasir *fine sand*. Secara fisik berwarna krem kecoklatan dengan karakteristik *well sorted*, *matrix supported fabric*, serta *well rounded*. Setelah itu, terdapat juga batulempung dengan kenampakan segar abu-abu. Memiliki karakteristik *well sorted*, *mud supported fabric*, dan *well rounded*(Gambar 3).

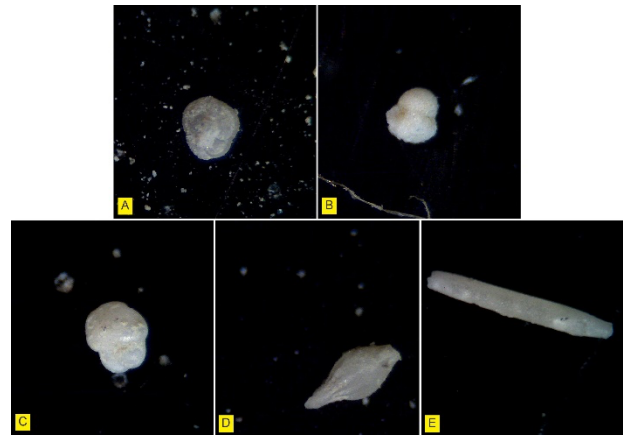


Gambar 3. Foto singkapan pada Lintasan 1 Sungai Banyumas, A) Singkapan perselingan batupasir dan batulempung, B) keterdapatan *parallel lamination* dan *convolute lamination* pada perselingan batupasir dan batulempung, C) Struktur sedimen *convolute lamination* dan *scouring* pada batupasir *medium sand* dan *coarse sand*, D) Perselingan batupasir dan batulempung, E) Perselingan batupasir dan batulempung

Karakteristik batuan dan asosiasi struktur sedimen yang ditemukan pada lintasan 1 Sungai Banyumas memiliki korelasi dengan *Bouma Sequence* (1962). Hal tersebut dibuktikan dengan keberadaan *parallel lamination* dan *convolute lamination* pada lapisan batupasir halus dan batulempung yang sesuai dengan pola Tb dan Tc pada *Bouma sequence* (1962). Kemudian, terdapat juga struktur sedimen berupa *convolute lamination* dan *scouring* pada lapisan batupasir *medium sand* dan *coarse sand* yang menunjukkan pola Tc dan Ta dari *Bouma sequence*(1962). Selain itu, ditemukannya perselingan batupasir dan batulempung termasuk kedalam pola *Classical Turbidity* dan *Massive Sandstone* (Walker, 1978). Selanjutnya, terdapat 3 fasies pengendapan yang tergambar pada lintasan 1 Sungai Banyumas diantaranya, *Finning Upward*(FU) pada perselingan batupasir dan batulempung, *Coarsening Upward*(CU) pada *sandstone*, dan *Finning Upward*(FU) pada *massive sandstone*.

Setelah itu, diperoleh juga data paleontologi pada Lintasan 1 Sungai Banyumas berupa fosil foraminifera planktonik dan bentonik. Hasilnya ditentukan umur relatif batuan merupakan N17-N21 (Miosen Akhir-Pliosen Akhir) sesuai Blow(1969) dengan ditemukannya

foraminifera *Globorotalia miocenica* dan *Spherodhinella subdehiscens*. Kemudian, diinterpretasikan zona batimetri lingkungan pengendapan merupakan Zona Batial Bawah (2539-3367mbpl) berdasarkan Barker(1960) dengan



Gambar 4. Fosil Foraminifera, A) *Globorotalia miocenica*, B) *Spherodhinella subdehiscens*, C) *Globorotalia menardi*, D) *Lagena truncate*, dan E) *Rhabdammina abyssorum*(Blow, 1969).

ditemukannya fosil bentonik berupa *Globorotalia menardi*, *Rhabdammina abyssorum*, dan *Lagena truncate*(Gambar 4).

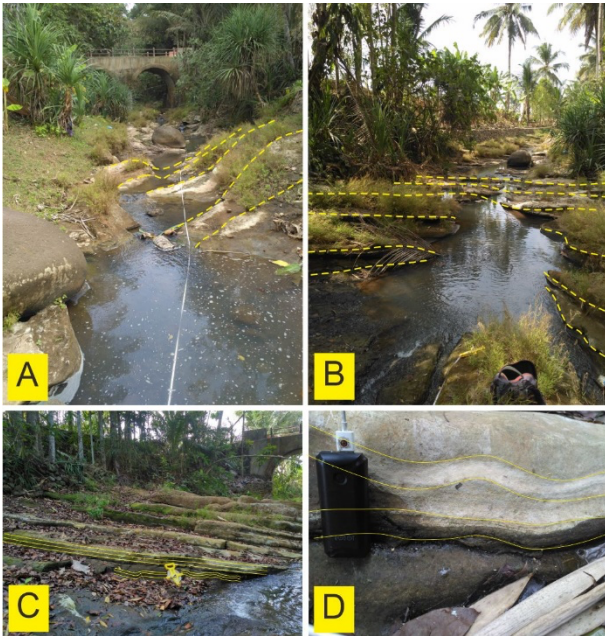
Lintasan 2 Sungai Banyumas

Lintasan 2 Sungai Banyumas memiliki kedalaman 70 meter. Tersusun oleh satuan batuan batupasir *coarse sand* hingga *very fine sand* disertai struktur sedimen berupa *parallel lamination* dan *convolute lamination*. Kemudian, terdapat juga perselingan batulempung karbonatan dengan struktur sedimen *parallel lamination*.

Karakteristik Batupasir lintasan 2 Sungai Banyumas memiliki ukuran butir pasir sangat halus hingga kasar dengan warna segar coklat. Memiliki derajat pemilahan *well sorted*, *well rounded*, dan bermasa dasar *matrix supported fabric*. Sedangkan batulempung pada lintasan 2 memiliki warna segar abu-abu dengan bentuk *well sorted*, *mud supported fabric*, dan derajat pembundaran *well sorted*.

Indikasi adanya mekanisme arus turbidit juga dapat ditemukan pada lintasan 2. Salah satunya, terdapat struktur sedimen *parallel lamination* pada lapisan batupasir halus dan batulempung. Kemudian, terdapat juga struktur *convolute lamination* pada lapisan batupasir sangat halus. Hal tersebut, sesuai dengan pola Tb dan Tc pada *Bouma Sequence* (1962). Selain itu, terdapat juga *graded massive sandstone* yang diinterpretasikan sesuai dengan sikuen Ta pada klasifikasi arus turbidit Bouma(1962). Karakter arus turbidit pada lintasan 2 Sungai Banyumas juga digambarkan melalui singkapan perselingan batupasir dan batulempung. Tergambar pola

fasies yang sesuai dengan klasifikasi Walker (1978) diantaranya *Classical Turbidity Finning Upward* pada perselingan batupasir dan batulempung. Kemudian dilanjutkan dengan massive sandstone berpola coarsening upward. Terakhir pola menghalus keatas atau Finning Upward pada perselingan batupasir dan batulempung(Gambar 5).



Gambar 5. Foto Singkapan pada Lintasan 2 Sungai Banyumas, A) Perselingan Batupasir dan Batulempung, B) Perselingan batupasir dan batulempung, C) asosisasi struktur sedimen parallel lamination dan convolute lamination, D) Convolute Lamination jarak dekat.



Gambar 6. Fossil Foraminifera Planktonik A) *Globigerinoides immaturus*, B) *Globorotalia acostaensis*. Fossil Foraminifera Bentonik C) *Reophax cylindricus*, D) *Bathysiphon gerrochi*(Blow, 1969).

Setelah itu, untuk mengetahui umur relatif batuan dan lingkungan batimetri pengendapan pada lintasan 2 Sungai

Banyumas dilakukan analisis paleontologi(Gambar 6). Analisis paleontologi diambil berdasarkan sampel batupasir halus yang ditemukan dilapangan. Hasilnya ditentukan umur relatif batuan, yaitu N16-N21 (Miosen Akhir-Pliosen Akhir) berdasarkan klasifikasi Blow(1969) dengan ditemukannya fosil foraminifera *Globigerinoides immaturus* dan *Globorotalia acostaensis*. Sedangkan lingkungan pengendapan batimetri berdasarkan klasifikasi Barker(1960), yaitu Batial Bawah (2857-3731mbpl). Hal tersebut diperoleh dengan ditemukannya fosil foraminifera bentonik *Reophax cylindricus* dan *Bathysiphon gerrochi*.

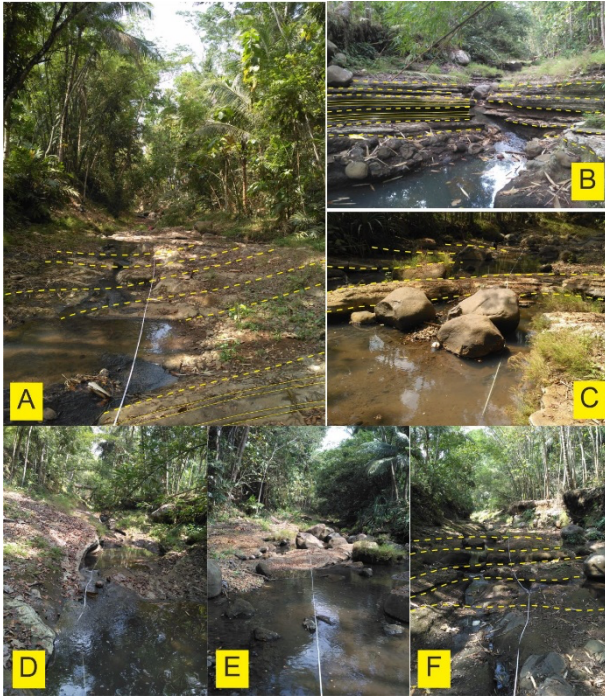
Lintasan 3 Sungai Banyumas

Lintasan 3 merupakan lintasan terkahir pada Sungai Banyumas. Pada lintasan pengamatan ditemukan singkapan perselingan batupasir dan batulempung dengan sisipan breksi yang memiliki kedalaman lintasan mencapai 110 meter. Selain itu, terdapat juga struktur sedimen berupa *parallel lamination* pada lapisan batupasir dan *scouring* pada breksi(Gambar 7).

Batuan pada lintasan 3 terdiri dari batupasir, batulempung, dan sisipan breksi. Batupasir yang ditemukan memiliki warna segar coklat dengan ukuran butir pasir kasar hingga pasir halus. Selain itu, batupasir lintasan 3 bermasa dasar *matrix supported fabric* dengan derajat pembundaran *rounded* dan pemilahan *well sorted*. Sedangkan batulempung yang beselingan memiliki warna segar abu-abu dengan karakteristik *mud supported fabric*, *rounded*, dan *well sorted*. Kemudian terdapat juga sisipan Breksi dengan masa dasar pasir kasar. Memiliki fragmen batuan beku andesit dan basalt dengan ukuran kerikil hingga bongkah.

Dari karakteristik batuanya diperoleh jejak arus turbidit pada lintasan 3 Sungai Banyumas. Menurut *Bouma Sequence* (1962) keterdapatn struktur sedimen *parallel lamination* pada batupasir halus dan *scouring* disertai butiran yang menghalus keatas menggambarkan sikuen Tb dan Ta. Kemudian fasies yang ditemukan pada lintasan 3 Sungai Banyumas diantaranya, *Finning Upward* pada perselingan batupasir dan batulempung, *Coarsening Upward* dengan sisipan breksi, setelah itu kembali *Finning Upward* pada perselingan batupasir dan batulempung. Berdasarkan Walker (1978) lintasan 3 Sungai Banyumas termasuk kedalam *Classical Turbidity*.

Kemudian, dilakukan analisis paleontologi dari sampel batulempung pada lintasan 3 Sungai Banyumas(Gambar 8). Ditemukan fosil foraminifera planktonik seperti *Globorotalia tumida*, *Pracorbulina glumerosa*, dan *Spherodhinella subdehiscens*(Blow, 1969). Selain itu, terdapat juga fosil foraminifera bentonik diantaranya *Discopulvinulina bacconica*, *Rhabdammina abyssorum*, dan *Saccamina socialis*(Barker, 1960). Hal



Gambar 7. Foto Lintasan 3 Sungai Banyumas, A) Singkapan perselingan batupasir dan batulempung, B) Kenampakan Struktur sedimen parallel lamination pada lapisan batupasir, C)D)E) Singkapan perselingan batupasir dan batulempung, F) Singkapan sisipan breksi.

tersebut menunjukkan umur relatif batuan merupakan N17-N20 (Miosen Akhir-Pliosen Akhir) dan lingkungan batimetri termasuk kedalam Batial Bawah (2238-3731mbpl).



Gambar 8. Fosil Foraminifera Planktonik A) *Globorotalia tumida*, B) *Praeorbulina glumerosa*, C) *Spherodhinella subdehiscens*, Fosil Foraminifera Bentonik, D) *Discopulvinulina bacconica*, E) *Rhabdammina abyssorum*, F) *Saccamina socialis*(Blow, 1969).

Lintasan 4 Sungai Pasinggangan

Pengukuran penampang stratigrafi Formasi Halang juga dilakukan di Sungai Pasinggangan sebagai lintasan ke 4 dengan kedalaman 127 meter. Lintasan 4 Sungai Pasinggangan disusun oleh batupasir dan batulempung.

Secara keseluruhan, lintasan 4 didominasi *massive sandstone* dan terdapat juga perselingan batupasir dan batulempung(Gambar 9).



Gambar 9. Foto Lintasan 4 Sungai Pasinggangan, A) Perselingan batupasir kasar dan batupasir sedang, B) *Massive Sandstone* dengan struktur sedimen parallel lamination dan *massive graded*, C) Perselingan batupasir halus dan batupasir sedang, D) Perselingan batupasir dan batulempung.

Batupasir pada lintasan 4 Sungai Pasinggangan memiliki warna segar krem dan lapuk coklat gelap. Berukuran butir pasir sedang hingga pasir kasar (0,2-2mm). Derajat pemilahan *well sorted* serta derajat pembundaran *rounded*. Memiliki masa dasar *mud supported fabric*. Pada beberapa lapisan batupasir ditemukan struktur sedimen berupa *parallel lamination* serta *massive graded*. Sedangkan batulempung yang ditemukan pada lintasan 4 memiliki warna segar abu-abu. Bermasa dasar *mud supported fabric* dengan derajat pemilahan dan pembundaran *well sorted* dan *rounded*.

Berdasarkan karakteristik batuanya, ditemukan korelasi dengan sikuen Bouma (1962) yang menggambarkan mekanisme pengendapan arus turbidit. *Massive graded* dan *Parallel lamination* pada lapisan batupasir menggambarkan sikuen Ta dan Tb dari *Bouma Sequence* (1962). Kemudian, lintasan 4 Sungai Pasinggangan termasuk ke dalam *Massive Sandstone* dan *Classical Turbidity*(Walker, 1978). Pola fasies berupa *Coarsening Upward* pada perselingan batupasir dan batulempung serta *Finning Upward* pada *massive sandstone*.

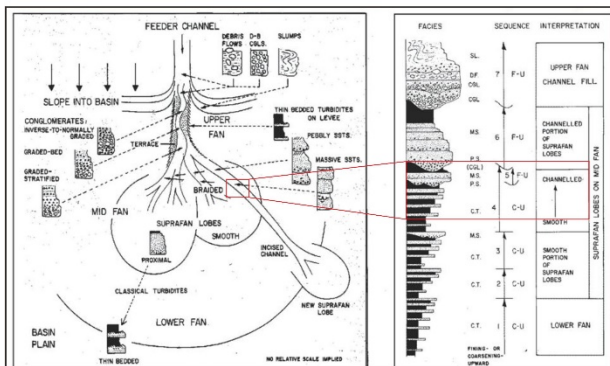
Selanjutnya, dilakukan analisis paleontologi pada sampel batupasir lintasan 4 Sungai Pasinggangan. Hasilnya diperoleh fosil foraminifera planktonik berupa *Globigerinoides immaturus*, *Globorotalia tumida*, dan *Spherodhinella subdehiscens* yang menunjukkan umur

relatif batuan merupakan N17-N19 (Miosen Akhir-Pliosen Tengah). Selain itu, terdapat juga fosil foraminifera bentonik seperti *Rhabdammina abyssorum*, *Sophiogerinoides eleganta*, dan *Bathysiphon gerocchi*. Hal tersebut menunjukkan lingkungan batimetri batuan merupakan Batial Bawah (2539-3731mbpl)(Gambar 10.).



Gambar 10. Fosil Foraminifera, A) *Globigerinoides immaturus*, B) *Globorotalia tumida*, C) *Spherodhinnella subdehiscens*, D) *Rhabdammina abyssorum*, E) *Sophiogerinoides eleganta*, F) *Bathysiphon gerocchi*(Blow, 1969).

Setelah dilakukan analisis terhadap keempat lintasan pengamatan stratigrafi di dua sungai, yaitu Sungai Banyumas dan Sungai Pasinggangan, dapat diinterpretasikan lingkungan pengendapan Formasi Halang pada daerah penelitian. Berdasarkan model kipas bawah laut Walker(1978) Formasi Halang daerah penelitian termasuk ke dalam wilayah *Channelled Suprafan Lobes On Middle Fan*(Gambar 11). Hal tersebut didukung oleh keterdapatannya perselingan batupasir dan batulempung serta *massive sandstone* di lapangan. Selain itu, pada lapisan batupasir maupun batulempung ditemukan asosiasi struktur sedimen seperti *massive graded* dan *scouring* pada batupasir(Ta), *parallel lamination* pada batulempung(Tb), dan *convolute lamination* pada batulempung dan batupasir(Tc).



Gambar 11. Model Submarine Fan System Walker (1978) Terhadap Lingkungan Pengendapan Formasi Halang Daerah Penelitian(Walker, 1978).

KESIMPULAN

Analisis endapan turbidit Formasi Halang dilakukan di Daerah Pasinggangan dan Sekitarnya, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah tepatnya di dua Sungai, yaitu Sungai Banyumas dan Sungai Pasinggangan. Hasil analisis menunjukkan jejak arus turbidit Formasi Halang di daerah penelitian tergambar dari perselingan batupasir dan batulempung dengan fasies *Finning Upward* dan *Coarsening Upward*. Selain itu, terdapat juga asosiasi struktur sedimen berupa *Massive Graded* dan *Scouring* pada batupasir (Ta), *Parallel Lamination* pada batulempung dan batupasir(Tb), dan *Convolute Lamination* pada batulempung dan batupasir (Tc) yang sesuai dengan Bouma Sequence(1962). Kemudian, diinterpretasikan lingkungan pengendapan Formasi Halang daerah penelitian termasuk ke dalam *Channelled Suprafan Lobes On Middle Fan* yang diambil dari model kipas bawah laut Walker(1978).

Untuk menentukan umur relatif serta lingkungan batimetri Formasi Halang dilakukan analisis paleontologi. Hasilnya, Formasi Halang di daerah penelitian berumur N18-N19 atau Miosen Akhir hingga Pliosen Tengah(Blow, 1969). Sedangkan lingkungan batimetri Formasi Halang termasuk kedalam Zona Batial Bawah dengan kedalaman 2238-3826 meter di bawah permukaan laut (Barker, 1960).

DAFTAR PUSTAKA

Asikin, S., Handoyo, A., Prastistho, B., dan Gafoer, S., (1992), Peta Geologi Lembar Banyumas, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung, Indonesia.

Barker, R.W. (1960). Taxonomic notes. Society of economic paleontologist and mineralogist. Special publication No. 9. Tulsa. Oklahoma, USA. 238p.

Blow, W.H. (1969), Late Middle Eocene to Recent Planktonik Foraminiferal Biostratigraphy. In Bronnimann P., & Renz, H.H., eds., 1st. Conf. on planktonik microfossils, Proc. Geneva,. E.J. Brill, Leiden, v. 1, h.199-412, 43 gbr., 54 pl.

Bouma, A.M. (1962). Sedimentology of some flysch Deposits, Elsevier, Amsterdam.Moustakas, N. Relationship of morphological and physicochemical properties of Vertisols under Greek climate conditions. Ph.D. Thesis, Agricultural Univ. Athens, Greek.

Walker, R. A., (1976). Facies Models 2 Turbidites And Associated Coarse Clastic Deposits, Geoscience Canada, vol. 3, Number 1, p. 25-36.

Salman, F.A., (2020). Endapan Turbidit Formasi Halang Daerah Berta dan Sekitarnya, Universitas Sriwijaya.