



**Bulletin of Scientific Contribution
GEOLOGY**

**Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN**

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



Volume 19 No.1
April 2021

**LINGKUNGAN PURBA FORMASI JATILUHUR BERDASARKAN KUMPULAN FOSIL FORAMINIFERA
PADA DAERAH DESA JATILUHUR DAN SEKITARNYA, KECAMATAN JATILUHUR, KABUPATEN
PURWAKARTA, JAWA BARAT**

Rodrigo Osvaldus*, Lia Jurnaliah, Budi Muljana

Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran
Jln. Raya Bandung-Sumedang Km. 21. Jatinangor
Kab. Sumedang 45363. Jawa Barat

*korespondensi: rodrigo.sumual@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted to determine environmental changes in the study area based on the abundance of foraminifera fossils and the lithology of the emerging rocks. The research area is in Jatiluhur District, Purwakarta Regency, West Java Province. Rock samples taken during the Advanced Geological Mapping activity were then used as a composite log, divided into 15 rock samples representing any changes in lithological characteristics. The number of small foraminifera fossils found from the 15 samples was 120,912 individuals with 75,840 individual planktonic foraminifera fossils and 45,072 individual benthonic foraminifera fossils. The abundance of small foraminifera fossils varies in number in each sample and the number is more abundant in the younger layers than in the older layers. The P / B ratio analysis was performed using a comparison calculation between planktonic and benthonic foraminifera. From the P / B ratio analysis, it was found that four bathymetric zones had occurred in the study area. From the results of the P / B ratio analysis and associated with rock lithology, it can be concluded that the environment of the study area is in a shallow sea where there have been several times of local deepening and silting of the water column. The analysis of environmental changes is strengthened by drawing the age which is determined based on the appearance of the fossil index in the layers. Referring to Bolli & Saunders (1985) and Boudagherfadel & Banner (1999), the results of this analysis indicate that the study area was deposited at an age not older than the Middle Miocene.

Keywords: Foraminifera, Abundance, Environment, Lithology, Middle Miocene

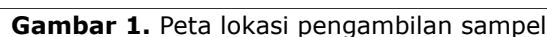
ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perubahan lingkungan pada daerah penelitian berdasarkan kelimpahan fosil foraminifera dan litologi batuan yang muncul. Daerah penelitian berada pada Kecamatan Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Sampel berupa batuan yang diambil ketika kegiatan Pemetaan Geologi Lanjut yang kemudian dijadikan sebuah composite log terbagi menjadi 15 percontong batuan mewakili setiap perubahan karakteristik litologi. Jumlah fosil foraminifera kecil yang ditemukan dari 15 sampel tersebut adalah 120.912 individu dengan fosil foraminifera planktonik 75.840 individu dan foraminifera bentonik 45.072 individu. Kelimpahan fosil foraminifera kecil bervariasi jumlahnya pada masing-masing sampel dan jumlah tersebut lebih melimpah pada lapisan yang lebih muda dibandingkan dengan lapisan yang lebih tua. Analisis P/B ratio dilakukan menggunakan perhitungan perbandingan antara foraminifera planktonik dan bentonik. Dari hasil analisis P/B ratio didapatkan empat zona batimetri pernah terjadi pada daerah penelitian. Dari hasil analisis P/B ratio dan dikaitkan dengan litologi batuan, dapat ditarik kesimpulan bahwa lingkungan dari daerah penelitian berada pada laut dangkal dimana terjadi beberapa kali pendalaman serta pendangkalan kolom air secara setempat. Analisis perubahan lingkungan diperkuat dengan penarikan umur yang ditentukan berdasarkan kemunculan indeks fosil pada lapisan. Mengacu pada Bolli & Saunders (1985) dan Boudagherfadel & Banner (1999), hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa daerah penelitian diendapkan pada umur tidak lebih tua dari Miosen Tengah.

Kata Kunci : Foraminifera, Kelimpahan, Lingkungan, Litologi batuan, Miosen Tengah.

Foraminifera kecil dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan cara hidupnya, yaitu foraminifera planktonik dan bentonik. Foraminifera planktonik hidup pada laut terbuka dan berada pada lingkungan laut dari bagian permukaan hingga kedalaman 2000m atau lebih. Jumlah spesimen planktonik lebih sedikit pada lingkungan laut dangkal dibandingkan dengan laut dalam (Boltovskoy dan Wright, 1976). Berbeda dengan foraminifera planktonik, Phleger (1951b) menyebutkan bahwa pada kedalaman laut 2000m hanya ditemukan < 1% dari cangkang foraminifera adalah foraminifera bentonik. Maka dari itu melalui rasio antara foraminifera planktonik dan bentonik yang hadir pada sampel dapat

Lokasi penelitian secara administratif terletak pada wilayah Desa Jatiluhur dan sekitarnya, Kecamatan Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat. Sampel batuan berasal dari 11 singkapan permukaan. Seluruh singkapan termasuk kedalam Formasi Jatiluhur berdasarkan Peta Geologi Lembar Cianjur (Sudjarmiko, 2003). Menurut Sudjarmiko (2003), Formasi Jatiluhur memiliki umur Miosen Tengah. Demikian pula menurut Martodjodjo (2003) umur dari Formasi Jatiluhur adalah N12 - N15 atau Miosen Tengah.



METODE PENELITIAN

Sampel yang diambil dari setiap titik lokasi singkapan sejumlah 18 sampel. Sampel kemudian diurutkan secara stratigrafi berdasarkan hasil rekonstruksi penampang geologi. Kemudian dilakukan pengolahan terhadap sampel batuan, yaitu untuk batugamping menggunakan sayatan tipis sedangkan sampel lainnya dipreparasi untuk memisahkan material sedimen dengan individu fosil dengan metode mekanik (penumbukan) dan metode kimia (penambahan larutan hidrogen peroksida) (Hodgkinson, 1991). Analisis kuantitatif dilakukan terhadap 1 gram berat kering residu sampel sedimen, lalu dilakukan pemilahan (*picking*/penjentikkan) hingga individu fosil yang ditemukan habis, dan dihitung jumlah individunya.

Pada penelitian ini dilakukan analisis kemunculan fosil pada lapisan untuk menentukan umur relatif dari lapisan batuan. Pada penelitian ini skema batas-batas zona yang digunakan dan acuan distribusi

foraminifera planktonik menurut umurnya digunakan penelitian dalam literatur oleh Bolli & Saunders (1985) dan foraminifera bentonik besar menurut

Pada penelitian kali ini fosil yang dihitung adalah fosil foraminifera planktonik dan bentonik kecil. Perhitungan tersebut dilakukan pada sampel 1 gram dengan jumlah fosil yang dihitung akan dimasukkan kedalam rumus *splitting* jika melakukan *split* ketika *picking*. Jumlah tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus berikut untuk mendapat rasio P/B : (Boersma, 1983 dalam Valchev, 2003; Jurnaliah, 2014)

$$\text{Rasio P/B} = \frac{P}{(P+B)} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Jumlah fosil foraminifera planktonik

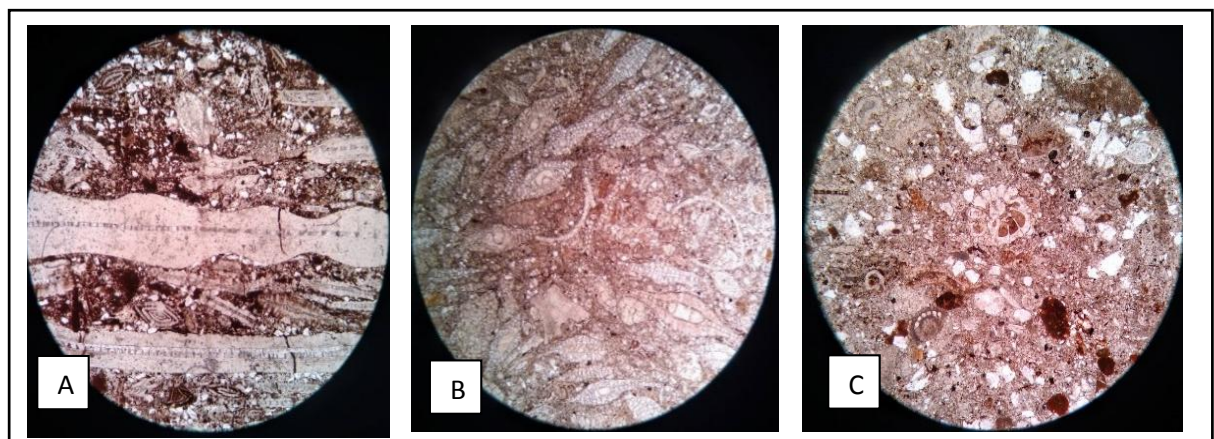
B = Jumlah fosil foraminifera bentonik

Tabel 1. Klasifikasi dari rasio P/B (Murray, 1976 dan Boersma, 1983, dalam Valchev, 2003)

Rasio P/B	Lingkungan
< 20 %	Neritik dalam (paparan dalam)
20 – 60 %	Neritik tengah (paparan tengah)
40 – 70 %	Neritik luar (paparan luar)
>70%	Batial atas
>90%	Batial bawah

Rasio P/B tersebut menunjukkan zona batimetri sampel sesuai dengan Tabel 1. Untuk batugamping dilakukan analisis menggunakan sayatan tipis dan mengacu pada kemunculan fosil foraminifera bentonik besar penciri lingkungan. Setelah semua sampel diketahui

zona batimeternya, dilakukan penggabungan zona umur dan zona batimetri. Batas zona umur dan zona batimetri dari kurva yang digabungkan akan membentuk kurva perubahan zona batimetri daerah penelitian.



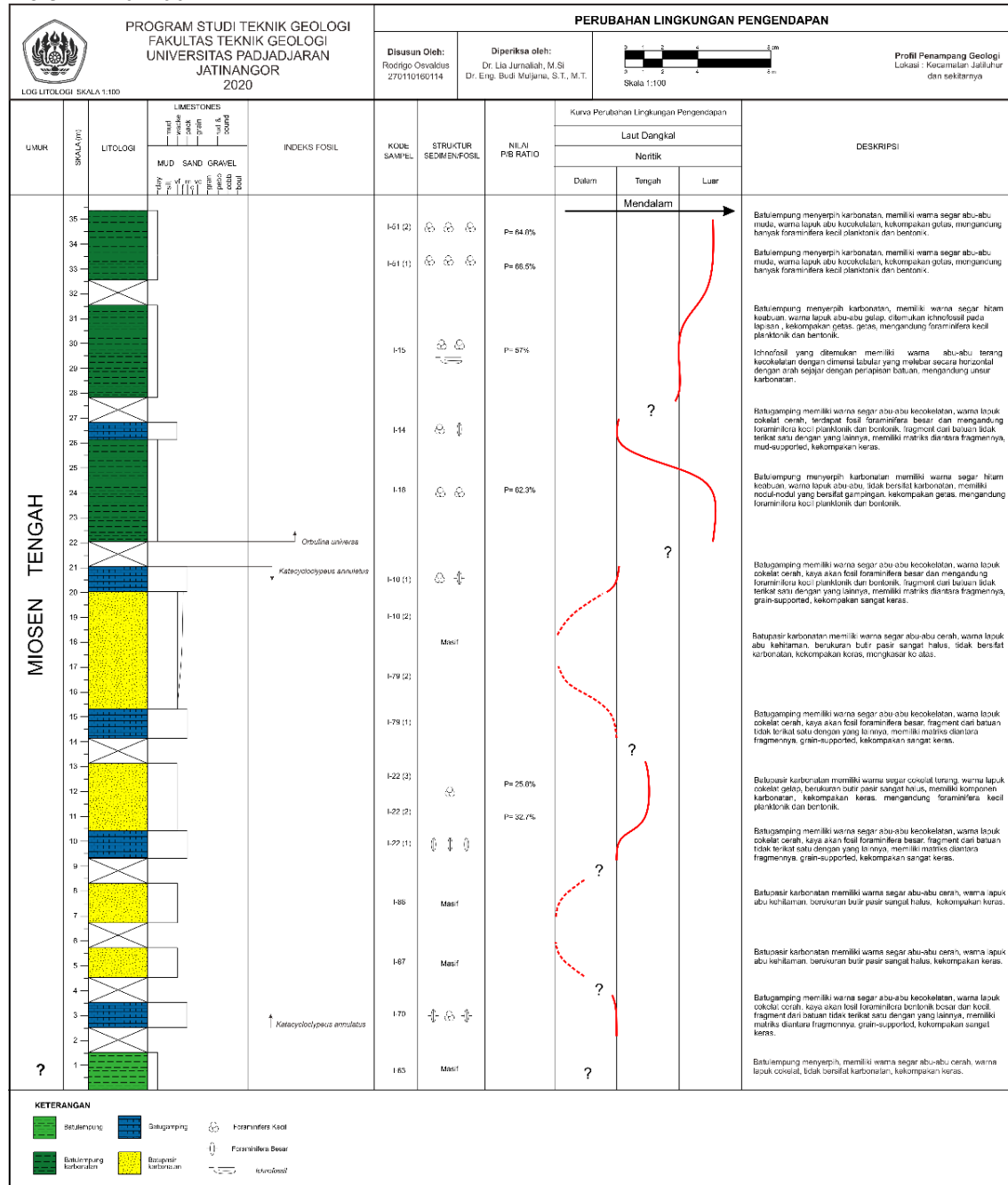
Gambar 2. Kumpulan fosil foraminifera besar pada sayatan tipis batugamping (A.) I- 70, (B.) I-10(1), dan (C.) I-14 (x40)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 11 singkapan permukaan didapatkan 15 sampel dengan litologi secara umum terdiri dari batugamping, batupasir dan

batulempung. Urutan sampel secara stratigrafi didapatkan berdasarkan hasil rekonstruksi penampang geologi. Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap seluruh sampel pada

daerah penelitian, didapatkan foraminifera planktonik dengan total fosil sebanyak 120.912 individu.



Gambar 3. Kurva perubahan lingkungan Formasi Jatiluhur berdasarkan kumpulan fosil foraminifera.

Dari hasil analisis kelimpahan dan rasio fosil foraminifera, terdapat 4 kelompok zona batimetri yang ada pada daerah penelitian yaitu Neritik Dalam-Tengah, Neritik Tengah, Neritik Tengah-Luar dan Neritik Luar.

A. Neritik Dalam-Tengah

Zona ini terdapat pada lapisan I-70, I-22(1), I-10(1), dan I-14. Pada sampel tersebut tidak dilakukan metode penghitungan rasio foraminifera planktonik dan bentonik akan

tetapi mengacu pada peninjauan sayatan tipis batuan. Ciri utama zona ini pada daerah penelitian adalah ditemukan fosil foraminifera bentonik besar yang melimpah dimana foraminifera besar hanya dapat hidup pada zona yang memiliki penetrasi cahaya cukup baik yaitu pada kedalaman tidak lebih dari 100-150 m dimana tergolong pada zona batimetri Neritik Dalam-Tengah. Pada sampel yang berumur muda seperti I-10(1) dan I-14

juga ditemukan fosil foraminifera kecil planktonik dan bentonik pada sayatan tipis yang menandakan pendalaman kolom air pada lapisan berumur lebih muda..

B. Neritik Tengah

Zona ini terdapat pada lapisan I-22(3) dan I-22(2). Pada sampel tersebut dilakukan metode penghitungan rasio foraminifera planktonik dan bentonik. Pada sampel I-22(3) didapatkan jumlah individu foraminifera planktonik 1536 individu, foraminifera bentonik kecil 4416 individu dan total individu foraminifera sebanyak 5952 individu. Sedangkan sampel I-22(2) didapatkan jumlah individu foraminifera planktonik sebanyak 1088 individu, foraminifera bentonik kecil 2240 individu dan total individu foraminifera sebanyak 3328 individu. Berdasarkan perhitungan nilai P/B ratio dari Murray (1976), sampel-sampel tersebut memiliki presentase planktonik 25,8% (I-22(3)) dan 32,7% (I-22(2)) yang masuk kedalam zona batimetri neritik tengah.

C. Neritik Tengah-Luar

Zona ini terdapat pada lapisan I-15. Pada sampel tersebut dilakukan metode penghitungan rasio foraminifera planktonik dan bentonik. Pada sampel I-22(3) didapatkan jumlah individu foraminifera planktonik 4192 individu, foraminifera bentonik kecil 3168 individu dan total individu foraminifera sebanyak 7360 individu. Berdasarkan perhitungan nilai P/B ratio dari Murray (1976), sampel tersebut memiliki presentase planktonik 57% yang masuk kedalam zona batimetri neritik tengah-luar.

D. Neritik Luar

Zona ini terdapat pada lapisan I-51(2), I-51(1), dan I-16. Pada sampel tersebut dilakukan metode penghitungan rasio foraminifera planktonik dan bentonik. Pada sampel I-51(2) didapatkan jumlah individu foraminifera planktonik 33664 individu, foraminifera bentonik kecil 18304 individu dan total individu foraminifera sebanyak 51968 individu. Sampel I-51(1) memiliki jumlah individu foraminifera planktonik sebanyak 30848 individu, foraminifera bentonik kecil 14208 individu dan total individu foraminifera sebanyak 45056 individu. Sedangkan sampel I-16 didapatkan jumlah individu foraminifera planktonik sebanyak 4512 individu, foraminifera bentonik kecil 2736 individu dan total individu foraminifera sebanyak 7248 individu. Berdasarkan perhitungan nilai P/B ratio dari Murray (1976), sampel-sampel tersebut memiliki presentase planktonik 64,8% (I-51(2)), 68,5% (I-51(1)) dan 62,3% (I-16) yang masuk kedalam zona batimetri neritik luar.

Berdasarkan hasil analisis litologi, didapatkan lingkungan pengendapan daerah penelitin yang berada pada lingkungan Laut Dangkal,

namun terdapat beberapa kali perubahan yang menunjukkan adanya pendalaman ke arah lapisan yang lebih muda.

Analisis perubahan lingkungan kemudian ditinjau berdasarkan kehadiran dan kelimpahan (P/B ratio) foraminifera. Dari hasil analisis tersebut, didapatkan 4 zona batimetri pada daerah penelitian yang keempatnya termasuk kedalam lingkungan Laut Dangkal. Mulanya, daerah penelitian diendapkan pada zona Neritik Dalam-Tengah dimana memungkinkan tumbuhnya batugamping pada daerah penelitian dan melimpahnya fosil foraminifera besar dan fosil tersebut memiliki kesajajaran dan tersusun secara baik dimana menandakan keadaan kolom air pada saat itu adalah tenang dan tidak banyak arus yang ekstrim. Kemudian daerah penelitian juga mengalami beberapa kali pendangkalan ditandai dengan batupasir karbonatan yang tidak ditemukan fosil foraminifera sama sekali. Selanjutnya, terlihat pergeseran kedalaman kolom air menuju zona Neritik Tengah dimana mulai ditemukannya fosil foraminifera kecil akan tetapi masih didominasi oleh foraminifera bentonik kecil. Pengendapan kemudian terus berlangsung akan tetapi kembali mengalami pendangkalan menuju Zona Neritik Dalam-Tengah karena batugamping kembali tumbuh pada daerah penelitian namun tidak sedangkal sebelumnya karena sudah tidak ditemukan lagi batupasir serta telah ditemukannya fosil foraminifera kecil pada setiap susunan lapisannya serta susunan fosil foraminifera besar pada lapisan ini terlihat lebih acak dibandingkan sebelumnya dimana menandakan terdapat arus dan turbulensi yang cukup kuat pada kolom air. Kemudian lingkungan pengendapan mengalami pergeseran berulang secara signifikan antara Zona Neritik Dalam-Tengah dan Zona Neritik Luar. Pada akhirnya, kolom air kemudian perlahan mengalami pendalaman hingga Zona Neritik Luar namun masih di dalam lingkungan Laut Dangkal.

Berdasarkan analisis umur dengan menggunakan kehadiran fosil indeks, perubahan lingkungan pengendapan tersebut berlangsung selama Miosen Tengah. Perubahan lingkungan tersebut dalam rentang waktu yang dapat dikatakan relatif singkat ini dapat terjadi akibat beberapa faktor. Perubahan kolom air secara umum dapat dipengaruhi oleh perubahan muka air laut secara regional, sedangkan perubahan lingkungan pengendapan secara signifikan dapat dipengaruhi oleh tektonik. Namun, untuk mengetahui penyebab perubahan lingkungan tersebut perlu dilakukan analisis lebih lanjut dalam penelitian lainnya.

KESIMPULAN

Pada daerah penelitian terjadi 2 kali pendalaman lingkungan berdasarkan dari hasil analisis rasio foraminifera planktonik dan bentonik kecil serta litologi batuan yang ada. Pada awalnya lingkungan dari daerah penelitian merupakan laut dangkal dengan ditandai adanya batugamping yang kaya akan foraminifera besar berseling dengan batupasir karbonatan dimana pada beberapa sample ditemukan foraminifera dengan rasio P/B terbesar 32,7 %. Kemudian lingkungan mengalami pendalaman pertama menuju zona neritik tengah ditandai dengan menghilangnya batupasir dan ditemukannya batulempung serta mulai melimpahnya foraminifera planktonik kecil. Daerah penelitian kembali mengalami pendalaman ke arah zona neritik luar ditandai dengan menghilangnya batugamping dan terjadi penebalan lapisan batulempung karbonatan yang kaya akan fosil foraminifera dengan rasio P/B terbesar mencapai 68,5 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Laboratorium Paleontologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran dan seluruh pihak yang terlibat atas bantuan serta dorongan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adhyar, L. (2008). Geologi dan Fasies Karbonat Formasi Wonosari pada Interval Tf 1-2 Selatan Jawa Tengah. Universitas Padjadjaran.

Armstrong, H., & Brasier, M. (2005). Microfossils. BLACKWELL PUBLISHING

Astuti, B. S. (2015). Perubahan Muka Air Laut Di Cekungan Serayu Utara Bagian Barat Selama Miosen Tengah Hingga Pliosen Di Daerah Kuningan Jawa Barat. ReTII.

Boersma, A. (1998). Foraminifera. Dalam: Haq, B. U., & Boersma, A (Editor). Introduction to marine micropaleontology (pp. 19-77). Elsevier Science.

Bolli, H.M. and Saunders, J.B. (1985). Oligocene to Holocene low latitude planktic foraminifera. Dalam: H.M. Bolli, J.B. Saunders, and K. Perch-Nielsen (Eds.), Plankton Stratigraphy. Cambridge Univ. Press, pp. 155-262.

Boltovskoy, E., & Wright, R. (1976). Planktonic foraminifera. In Recent foraminifera (pp. 159-195). Springer, Dordrecht.

Boudaughier-Fadel, M. K. (2008). Evolution and geological significance of larger benthic foraminifera. Elsevier

Boudaughier-Fadel, M. K. (2015). Biostratigraphic and geological significance of planktonic foraminifera. Edisi II. UCL Press.

Farida, M., Fitriana, T., & Nugraha, J. (2017). REKONSTRUKSI BATIMETRI DAN IKLIM

PURBA BERDASARKAN FORAMINIFERA DAERAH RALLA BARRU, SULAWESI SELATAN INDONESIA. Jurnal Meteorologi dan Geofisika, 17(2).

Fauzielly, L., Jurnaliah, L., & Fitriani, R. (2018). Paleobatimetri Formasi Jatiluhur Berdasarkan Kumpulan Foraminifera Kecil Pada Lintasan Sungai Cileungsi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Riset Geologi dan Pertambangan, 28(2), 157-166.

Jurnaliah, L., & Fauzielly, L. (2017). Metode Kuantitatif Foraminifera Kecil Dalam Penentuan Lingkungan. Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY, 15(3), 211-216.

Kelling, G., & Williams, P. F. (1967). Flume studies of the reorientation of pebbles and shells. The Journal of Geology, 75(3), 243-267.

Kidwell, S. M., Bosence, D. W., Allison, P. A., & Briggs, D. E. G. (1991). Taphonomy and time-averaging of marine shelly faunas. Taphonomy: releasing the data locked in the fossil record. Plenum, New York, 115-209.

Martodjodjo, S., (2003). Evolusi Cekungan Bogor Jawa Barat. Jurusan Teknik Geologi. Institut Teknologi Bandung.

Murray, J. (2006). Ecology and Applications of Benthic Foraminifera. Cambridge University Press. New York.

Nichols, G. (2009). Sedimentology and stratigraphy. John Wiley & Sons.

Osvaldus, R. (2019). "Geologi Daerah Jatiluhur dan Sekitarnya, Kecamatan Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat". Pemetaan Geologi Lanjut. Fakultas Teknik Geologi. Prodi Teknik Geologi. Universitas Padjadjaran: Sumedang

Permana, A. P., & Eraku, S. S. (2020). Analisis Kedalaman Laut Purba Batu Gamping Gorontalo Berdasarkan Kandungan Fosil Foraminifera Bentonik. Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi, 6(1), 17-23.

Pettijohn, F. J. (1956). In defense of outdoor geology. AAPG Bulletin, 40(7), 1455-1461.

Phleger, F. B. (1951). Ecology of foraminifera, northwest Gulf of Mexico (Vol. 46). Geological Society of America.

Postuma, J. A. (1971), Manual Of Planktonic Foraminifera, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, London, New York, 420 p.

Pringgoprawiro, H., & Kapid, R. (2000). Foraminifera: pengenalan mikrofosil dan aplikasi biostratigrafi. ITB. Bandung. 183hlm.

Saraswati, P. K., & Srinivasan, M. S. (2015). Micropaleontology: Principles and applications. Springer.

Shidqi, B. P., & Lia Jurnaliah, W. (2019). PALEOBATIMETRI FORMASI KALIBENG BERDASARKAN ANALISIS RASIO P/B FORAMINIFERA KECIL PADA LINTASAN

- KALI DOLOG, JAWA TENGAH. *Geoscience Journal*, 3(1), 58-66.
- Sudjatmiko. (2003). *Peta Geologi Lembar Cianjur, Jawa Barat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Valchev, B. (2003). On the potential of small benthic foraminifera as paleoecological indicators: recent advances. *Ann. UMG*, 46, 51-56.

