

Heterogenitas dan Kelimpahan Foraminifera Bentonik Besar pada Formasi Bulu dalam Penentuan Lingkungan Pengendapan di Daerah Lumbangmas, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati, Jawa Tengah

Yody Rizkianto^{1,*}, Siti Umiyatun Choiriah¹⁾, Wisnu Aji Dwi Kristanto²⁾, Selviana Gunawan¹⁾

¹⁾ Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta

²⁾ Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta

* E-mail: rizkianto.yody@upnyk.ac.id

ABSTRAK

Lokasi penelitian merupakan bagian dari Formasi Bulu yang berada di Daerah Lumbangmas, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian dilakukan dengan melakukan analisis sayatan tipis Satuan batugamping Bulu sebanyak 15 sayatan tipis. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman foraminifera besar dan lingkungan pengendapan berdasarkan formainifera besar pada formasi Bulu. Hasil yang didapatkan dari analisis yang dilakukan pada sampel Satuan batugamping Formasi Bulu adalah litologi berupa batugamping hingga batugamping pasir, berwarna putih kekuningan, kecoklatan hingga keabu-abuan, keras, kompak, berlapis tipis (berpelat) hingga pejal, banyak mengandung foraminifera besar, koral, ganggang, dan foraminifera kecil. Foraminifera besar memiliki siklus hidup yang cukup singkat sehingga dapat menggambarkan perubahan lingkungan pada masa lampau dan memiliki ukuran yang lebih besar. Foraminifera besar yang ditemukan di daerah penelitian berdasarkan analisis sayatan tipis terdiri *Cyclocypeus cf. carpenteri*, *Cyclocypeus indopacificus*, *katacycloclypeus martini*, *Lepidocyclina gigantea*, *Lepidocyclina stratifera*, *Lepidocyclina subradiata*, *Lepidocyclina sumatrensis*, *Lepidocyclina quadrata*, *Lepidocyclina verbeeki*, *Amphistegina bowdenensis*, *Amphistegina lessonii*, *Miogypsina kotoi*, dan diendapkan pada fasies *Open Shelf – Toe of Slope*

Kata Kunci: formasi bulu; foraminifera besar bentonik; lingkungan pengendapan.

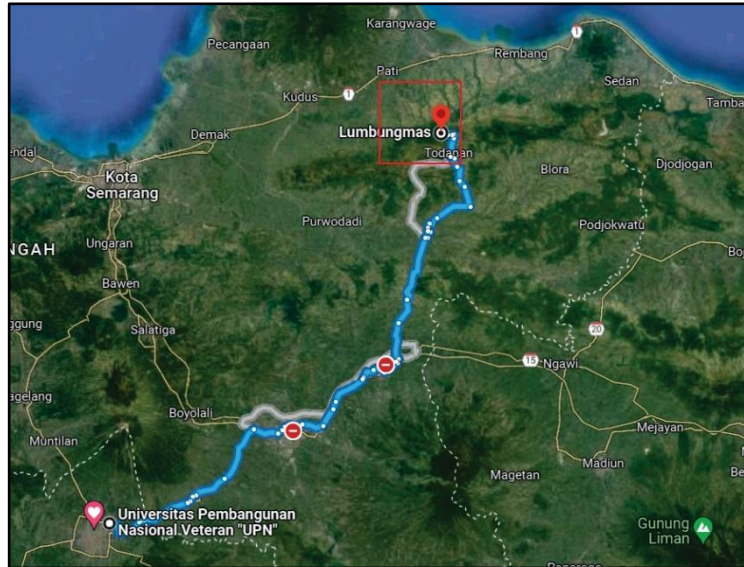
ABSTRACT

The research location is part of the Bulu Formation which is in the Lumbangmas Area, Pucakwangi District, Pati Regency, Central Java Province. The study was conducted by analyzing thin incisions of the Bulu limestone unit as many as 15 thin incisions. The purpose of this study was to determine the diversity of large foraminifera and depositional environments based on large formainifera in plume formations. The results obtained from the analysis carried out on samples of Bulu Formation limestone units are non-clastic limestone, clastic limestone, yellowish white, brownish to greyish, hard, compact, thin layered to massive, containing many large foraminifera, coral, algae and small foraminifera. Large foraminifera have a fairly short life cycle so that they can describe environmental changes in the past and have a larger size. The large foraminifera found in the study area based on the tipi section analysis consisted of *Cyclocypeus cf. carpenteri*, *Cyclocypeus indopacificus*, *katacycloclypeus martini*, *Lepidocyclina gigantea*, *Lepidocyclina stratifera*, *Lepidocyclina subradiata*, *Lepidocyclina sumatrensis*, *Lepidocyclina quadrata*, *Lepidocyclina verbeeki*, *Amphistegina bowdenensis*, *Amphistegina lessonii*, *Miogypsina kotoi*, and deposited in the *Open Shelf – Toe facies of Slope*

Keywords: bulu formation; deposition environment; large benthic foraminifera.

I. PENDAHULUAN

Daerah Lumbangmas, Kecamatan Pucakwangi, Kabupaten Pati, Provinsi Jawa Tengah (**Gambar 1**) memiliki kondisi geologi yang menarik, karena termasuk ke dalam Formasi Bulu. Secara regional formasi Bulu tersusun dari litologi berupa batugamping hingga batugamping pasir, berwarna putih kekuningan, kecoklatan hingga keabu-abuan, keras, kompak, berlapis tipis (berpelat) hingga pejal, banyak mengandung foraminifera besar, koral, ganggang, dan foraminifera kecil (Pringgoprawiro, 1983).



Gambar 1. Lokasi penelitian dan rute perjalanan ke lokasi penelitian

Penentuan lingkungan pengendapan menggunakan foraminifera bentonik besar masih jarang dilakukan. Kelimpahan foraminifera besar di formasi Bulu menjadi hal yang menarik untuk dilakukan penelitian mengenai lingkungan pengendapan, karena foraminifera besar memiliki siklus hidup yang cukup singkat sehingga dapat menggambarkan perubahan lingkungan pada masa lampau dan memiliki ukuran yang lebih besar (BouDagher-Fadel, 2008). Ukuran yang besar ini memungkinkan foraminifera besar diidentifikasi melalui kenampakan struktur dalamnya yang lebih kompleks, sehingga dalam analisis lingkungan pengendapannya bisa didapatkan hasil yang lebih akurat. Dalam melakukan analisis lingkungan pengendapan pada Formasi Bulu di daerah Lumbungmas dan sekitarnya dapat menggunakan diagram Hallock dan Glenn (1986) yang didasarkan pada kelimpahan foraminifera besar.

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis sayatan tipis untuk mengetahui spesies foraminifera bentonik besar dan menghitung jumlah setiap spesiesnya. Lokasi penelitian berada di Sungai Lumbungmas, Desa Lumbungmas, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Lima belas sampel sayatan tipis batuan yang digunakan untuk mengidentifikasi spesies foraminifera benthik yang lebih besar. Sayatan tipis ini dilakukan sesuai dengan metode standar mikropaleontologi. Identifikasi spesies foraminifera berukuran besar dilakukan dengan menggunakan mikroskop polarisasi. Analisis sayatan tipis foraminifera besar digunakan untuk mengetahui lingkungan pengendapan yang didasarkan dari hasil plotting jenis foraminifera besar pada diagram Hallock and Glenn (1986).

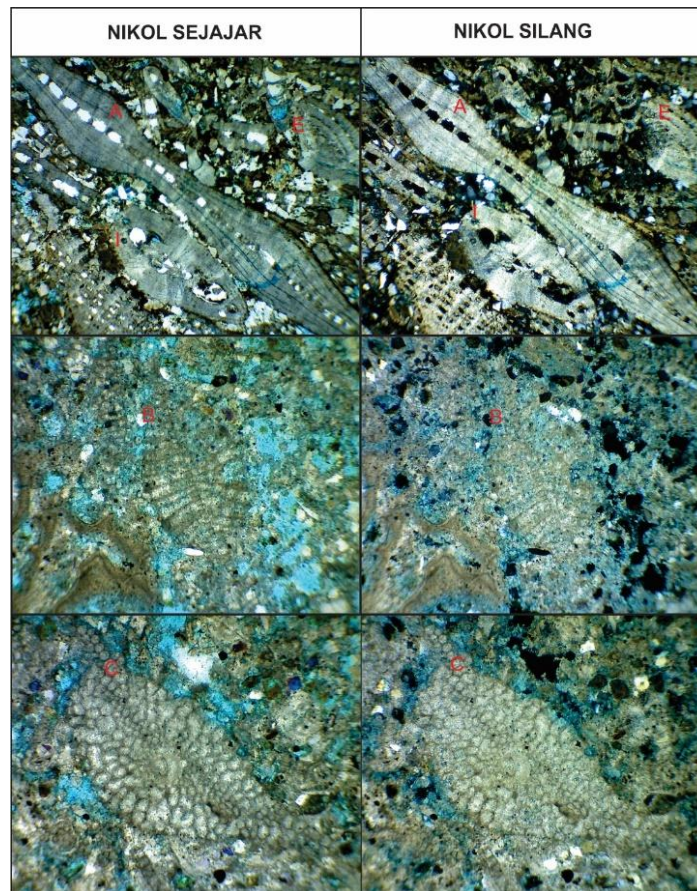
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menentukan lingkungan pengendapan berdasarkan foraminifera besar, peneliti menggunakan diagram Hallock dan Glenn (1986) yang didasarkan pada kelimpahan foraminifera besar. Analisis lingkungan pengendapan berdasarkan foraminifera besar dilakukan pada sayatan tipis dari sampel batuan di sepanjang lintasan penampang stratigrafi terukur. Jenis foraminifera yang dianalisis dalam penentuan lingkungan pengendapan dengan model Hallock (1985) dibagi menjadi 3 golongan, yaitu:

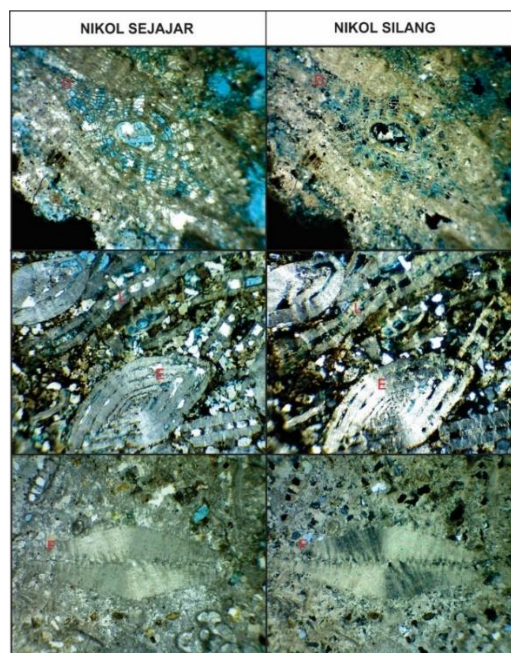
1. Golongan 1 P & F : Planktonik dan *flat Rotaliina*, contoh: *Lepidocyclina*, *Cycloclypeus*, *Operculina*, *Heterostegina*.
2. Golongan 2 L & S : Lentikular dan *Subspheroid Rotaliina larger*, contoh: *Amphistegina*, *Miogypsinids*.
3. Golongan 3 M & R : *Miliolids* dan *Smaller Rotaliina*, contoh: *Soritids*, *Peneroplids*, *Alveolinids*.

Penelitian mengenai lingkungan pengendapan dilakukan dengan memanfaatkan kandungan fosil foraminifera besar yang terkandung pada Satuan batugamping Bulu. Foraminifera besar yang ditemukan di daerah penelitian berupa *Cycloclypeus cf. carpenteri*, *Cycloclypeus indopacificus*, *katacycloclypeus martini*, *Lepidocyclina gigantea*, *Lepidocyclina stratifera*,

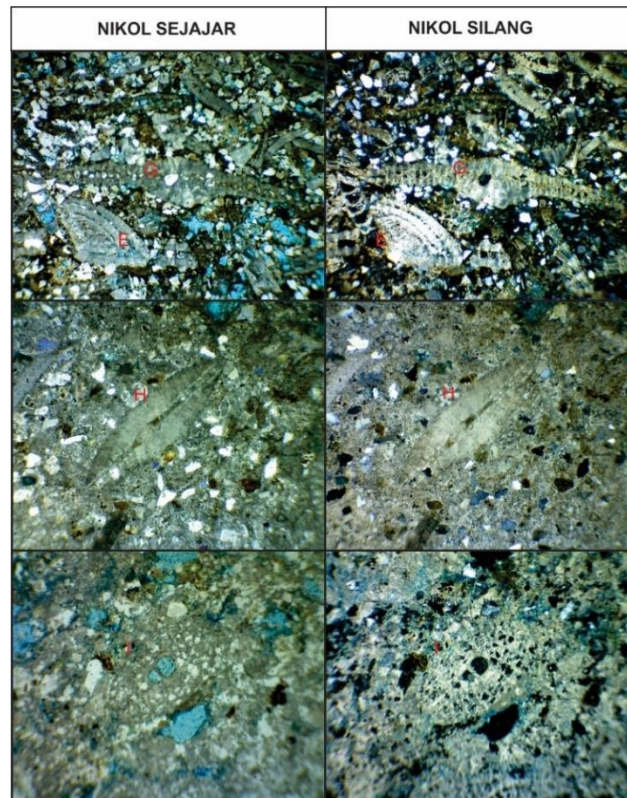
Lepidocyclina subradiata, *Lepidocyclina sumatrensis*, *Lepidocyclina quadrata*, *Lepidocyclina verbeeki*, *Amphistegina bowdenensis*, *Amphistegina lessonii* dan *Miogypsina kotoi* (**Gambar 2, 3, 4, dan 5**).



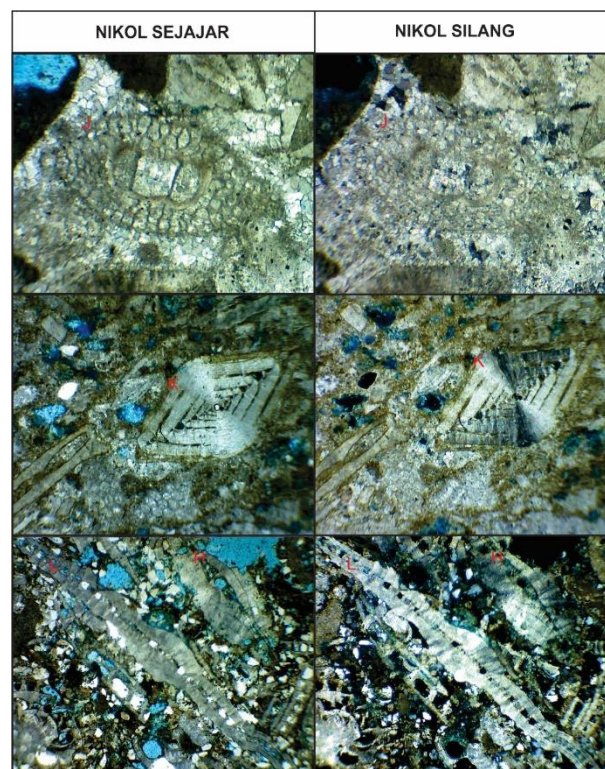
Gambar 2. Penampakan fosil foraminifera besar pada sayatan tipis. Keterangan: A). Kenampakan *katacyclocclypeus martini*; B). Kenampakan *Lepidocyclina stratifera*; C). Kenampakan *Lepidocyclina quadrata*; E). Kenampakan *Amphistegina lessonii*; I). Kenampakan *Miogypsina kotoi*



Gambar 3. Penampakan fosil foraminifera besar pada sayatan tipis. Keterangan: D). Kenampakan *Lepidocyclina sumatrensis*; E). Kenampakan *Amphistegina lessonii*; F). Kenampakan *Lepidocyclina verbeeki*; L). Kenampakan *Cycloclypeus indopacificus*



Gambar 4. Penampakan fosil foraminifera besar pada sayatan tipis. Keterangan: E). Kenampakan *Amphistegina lessonii*; G). Kenampakan *Cyclocypeus cf. carpenter*; H). Kenampakan *Lepidocyclina subradiata*; I). Kenampakan *Miogypsina kotoi*



Gambar 5. Penampakan fosil foraminifera besar pada sayatan tipis. Keterangan: H). Kenampakan *Lepidocyclina subradiata*; J). Kenampakan *Lepidocyclina gigantea*; K). Kenampakan *Amphistegina bowdenensis*; L). Kenampakan *Cyclocypeus indopacificus*

Berdasarkan hasil analisis sayatan tipis terdapat 4 Genus dengan 12 spesies foraminifera besar dari lapisan tua ke muda (**Tabel 1**).

Tabel 1. Variasi Genus dan Spesies foraminifera besar serta kelimpahannya di daerah penelitian pada sayatan tipis, P : planktonik; F: *flat rotaliina*; S: *Subspheroid large Rotaliina*; L: *Lenticular*; M: *Miliolids*; R; *Smaller Rotaliina*

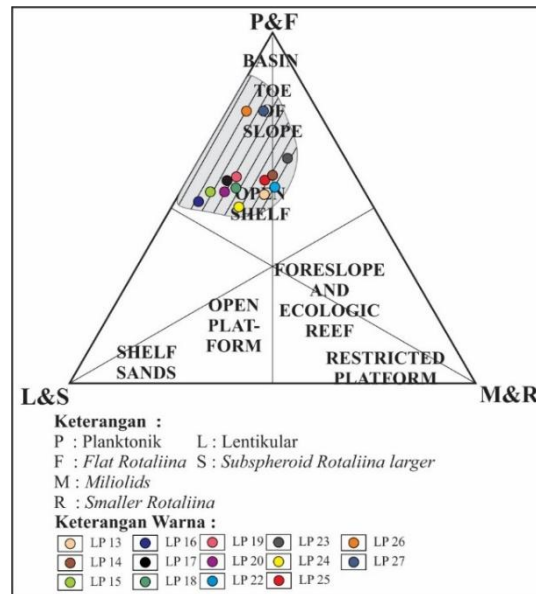
Sampel	Nama Spesies Foraminifera Besar												Total					
	<i>Cydocypes cf. carpenteri</i>	<i>Cydocypes indopacificus</i>	<i>Kalacydocypes marini</i>	<i>Lepidocyclus gigantea</i>	<i>Lepidocyclus straliera</i>	<i>Lepidocyclus subradiata</i>	<i>Lepidocyclus sumatrensis</i>	<i>Lepidocyclus quadrate</i>	<i>Lepidocyclus verbeeki</i>	<i>Amphistegina lowdenensis</i>	<i>Amphistegina lessonii</i>	<i>Mogypsis kotoi</i>	P	F	S	L	M	R
LP 13	2	0	0	0	1	0	2	0	0	1	2	1	0	5	4	0	0	0
LP 14	0	2	1	3	2	1	1	0	1	1	2	1	0	11	4	0	0	0
LP 15	3	1	2	0	1	0	2	1	1	2	2	2	0	11	6	0	0	0
LP 16	0	0	0	2	2	2	2	0	0	1	4	2	0	8	7	0	0	0
LP 17	3	2	0	0	1	1	2	0	1	1	1	2	0	10	4	0	0	0
LP 18	0	0	2	1	1	2	0	1	0	0	3	1	0	7	4	0	0	0
LP 19	1	0	0	2	2	2	2	0	0	1	1	2	0	9	4	0	0	0
LP 20	1	1	2	1	1	0	0	2	0	1	2	2	0	8	5	0	0	0
LP 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LP 22	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	3	0	6	4	0	0	0
LP 23	3	0	0	0	5	2	1	4	2	1	2	2	0	17	5	0	0	0
LP 24	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	2	2	0	0	0
LP 25	4	2	1	10	6	1	1	1	2	11	4	2	0	28	17	0	0	0
LP 26	0	0	0	0	2	0	5	0	1	1	2	0	0	8	3	0	0	0
LP 27	0	1	2	2	3	2	2	0	0	2	1	0	0	12	3	0	0	0
Total													0	142	72	0	0	0

Berdasarkan hasil pengelompokan dan perhitungan jumlah setiap spesies foraminifera besar yang terdapat dalam formasi Bulu, didapatkan 2 golongan yaitu *flat Rotaliina* (F) dan *subspheroid large Rotaliina* (S). Kemudian hasil tersebut dihitung persentasenya (**Tabel 2**).

Tabel 2. Persentase kehadiran golongan foraminifera besar. P : planktonik; F: *flat Rotaliina*; S: *Subspheroid large Rotaliina*; L: *Lenticular*; M: *Miliolids*; R; *Smaller Rotaliina*

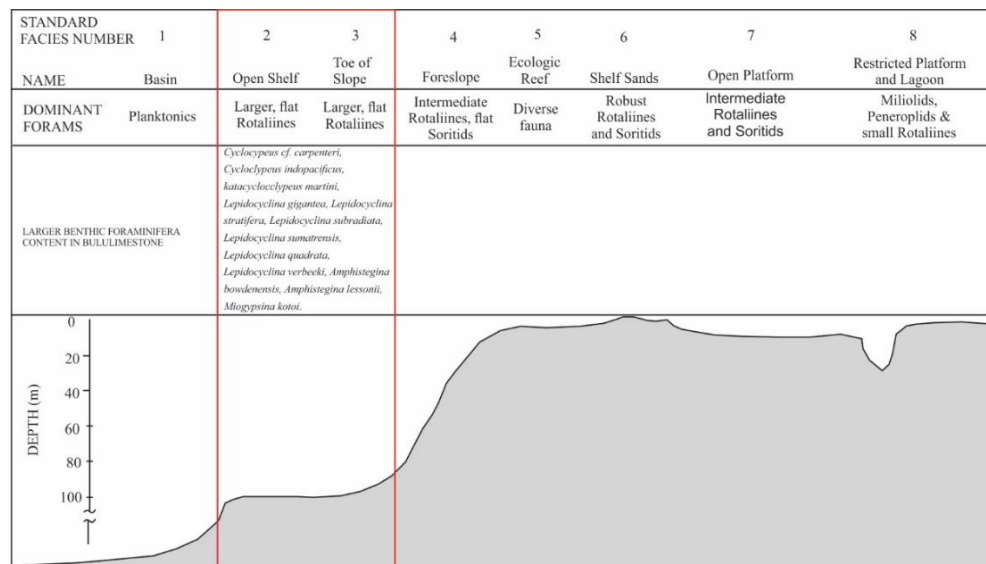
Sampel	Persentase %					
	P	F	S	L	M	R
LP 13	0	55.6	44.4	0	0	0
LP 14	0	66.7	33.3	0	0	0
LP 15	0	58.8	41.2	0	0	0
LP 16	0	53.3	46.7	0	0	0
LP 17	0	71.4	28.6	0	0	0
LP 18	0	63.6	36.4	0	0	0
LP 19	0	69.2	30.8	0	0	0
LP 20	0	61.5	38.5	0	0	0
LP 21	0	60	40	0	0	0
LP 22	0	60	40	0	0	0
LP 23	0	77.3	22.7	0	0	0
LP 24	0	50	50	0	0	0
LP 25	0	62.2	37.8	0	0	0
LP 26	0	80	20	0	0	0
LP 27	0	80	20	0	0	0

Selanjutnya nilai tersebut akan digunakan untuk penentuan lingkungan pengendapan berdasarkan Hallock (1986) (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil Plotting pada diagram Penentuan Lingkungan Pengendapan Berdasarkan Kelimpahan Fossil Foraminifera Besar (Hallock (1986) dalam Wicaksono, Riandi (2019)).

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan pada setiap sampel, satuan batugamping Bulu diendapkan pada fasies *Open Shelf – Toe of Slope* (Gambar 6).



Gambar 7. Distribusi Foraminifera Besar di Satuan batugamping Bulu mengacu pada (Hallock dan Glenn, (1986) dalam Beavington-Penney, S and Andrew Racey (2004))

IV. KESIMPULAN

Foraminifera besar yang ditemukan di daerah penelitian terdiri dari 15 sampel batuan, terdapat 4 Genus dengan 12 spesies foraminifera besar, yaitu *Cyclocypus cf. carpenteri*, *Cyclocypus indopacificus*, *katacyclocypus martini*, *Lepidocyclina gigantea*, *Lepidocyclina stratifera*, *Lepidocyclina subradiata*, *Lepidocyclina sumatrensis*, *Lepidocyclina quadrata*, *Lepidocyclina verbeeki*, *Amphistegina bowdenensis*, *Amphistegina lessonii*, *Miogypsina kotoi*. Berdasarkan hasil analisis diendapkan pada fasies *Open Shelf – Toe of Slope*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta yang telah mendanai penelitian ini. Tim peneliti dan semua pihak yang telah membantu.

REFERENSI

- BouDagher-Fadel, M.K. 2008. *Evolution and Geological Significance of Larger Benthic Foraminifera*. 1 st ed. Amsterdam: Elsevier.
- Hallock, P. and Glenn, E.C., 1986. *Larger Foraminifera: A Tool for Paleoenvironmental Analysis of Cenozoic Carbonate Depositional Facies*. Palaios, p.55-64.
- Hallock, P. and Glenn, E.C. 1985. *Numerical Analysis of Foraminifera Assemblages : A Tool for Recognizing Depositional Facies in Lower Miocene Reef Complexes*
- Pringgoprawiro, H., 1983, Biostratigrafi dan paleogeografi Cekungan Jawa Timur Utara: Suatu pendekatan baru, *Disertasi Doktor*, ITB Bandung, 239 tidak dipublikasikan.
- Wicaksono, Riandi, Dkk. 2019. Perubahan Lingkungan Pengendapan Berdasarkan Kelimpahan Foraminifera Bentonik Besar Pada Batugamping Klastik Formasi Rajamandala. Sumedang : Padjadjaran *Geoscience Journal*. Vol.3, No.1.