

**BIOSTRATIGRAFI FORAMINIFERA PLANGTONIK DAN  
ANALISIS KECEPATAN SEDIMENTASI FORMASI KEPEK  
DAERAH KARANGDUWET-PLEMBUTAN, KECAMATAN PALIYAN,  
KABUPATEN GUNUNGKIDUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**TESIS**



**OLEH:**

**SORAYA FARANISYA**

**211180014**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK GEOLOGI  
JURUSAN TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
YOGYAKARTA  
2022**

**BIOSTRATIGRAFI FORAMINIFERA PLANGTONIK DAN  
ANALISIS KECEPATAN SEDIMENTASI FORMASI KEPEK  
DAERAH KARANGDUWET-PLEMBUTAN KECAMATAN PALIYAN,  
KABUPATEN GUNUNGKIDUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**TESIS**

Tesis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik dari  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

**Oleh :**

SORAYA FARANISYA  
211180014

Yogyakarta, Januari 2022

Menyetujui,

Pembimbing II

Pembimbing I

Dr. Agus Harjanto, S.T, M.T  
NIPPPK : 19690824 202121 1 005

Dr. Ir. C. Prasetyadi, M.Sc  
NIP : 19581104 198703 1 001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Magister Teknik Geologi

Dr. Agus Harjanto, S.T, M.T  
NIPPPK : 19690824 202121 1 005

**Tesis Berjudul**

**BIOSTRATIGRAFI FORAMINIFERA PLANGTONIK DAN  
ANALISIS KECEPATAN SEDIMENTASI FORMASI KEPEK  
DAERAH KARANGDUWET-PLEMBUTAN KECAMATAN PALIYAN,  
KABUPATEN GUNUNGKIDUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

SORAYA FARANISYA

211180014

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 28 Januari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

**Susunan Dewan Penguji**

**Ketua Penguji /Pembimbing II**

**Penguji/ Pembimbing I**

Dr. Agus Harjanto, S.T, M.T  
NIPPPK : 19690824 202121 1 005

Dr. Ir. C. Prasetyadi, M.Sc  
NIP : 19581104 198703 1 001

**Penguji I**

**Penguji II**

Dr. Ir. Jatmika Setiawan, M.T  
NIP : 19640411 199303 1 001

Dr. Ir. M. Syaifudin, M.T  
NIP : 19611226 199303 1 001

Mengetahui,  
UPN "Veteran" Yogyakarta

Dekan  
Fakultas Teknologi Mineral

Koordinator Program Studi  
Magister Teknik Geologi

Dr. Ir. Sutarto, M.T  
NIP : 19650301 199103 1 001

Dr. Agus Harjanto, S.T, M.T  
NIPPPK : 19690824 202121 1 005

## **PENGAKUAN / DECLARATION**

Saya akui tesis ini adalah hasil karya penelitian saya sendiri, kecuali kutipan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

*I declare that this thesis is the result of my own research, except quotation and summaries that each of them I have explained each of the references*

Yogyakarta, Januari 2022  
Yang Menyatakan

Soraya Faranisya



## SARI

### **BIOSTRATIGRAFI FORAMINIFERA PLANGTONIK DAN ANALISIS KECEPATAN SEDIMENTASI FORMASI KEPEK DAERAH KARANGDUWET-PLEMBUTAN, KECAMATAN PALIYAN, KABUPATEN GUNUNGKIDUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**SORAYA FARANISYA**  
**211180014**

Formasi Kepek merupakan formasi termuda yang menyusun stratigrafi Pegunungan Selatan. Formasi Kepek tersingkap cukup baik di sepanjang Sungai Rambutan, Sungai Toboyo Barat, dan Sungai Pengangson. Penelitian mengenai biostratigrafi foraminifera plangtonik sudah pernah dilakukan di Sungai Rambutan, sehingga dengan menambahkan jalur penelitian Sungai Toboyo Barat dan Sungai Pengangson dapat menambah pengetahuan mengenai biostratigrafi Formasi Kepek. Susunan batuan Formasi Kepek di jalur Sungai Rambutan memiliki tebal 152 meter, jalur Sungai Toboyo Barat memiliki tebal 115,4 meter dan jalur Sungai Pengangson memiliki tebal 69 meter. Pengukuran penampang stratigrafi terukur menggunakan tongkat Jacob dan sebanyak 39 sampel batuan paleontologi telah diambil untuk kemudian dipreparasi dan diamati menggunakan mikroskop binokuler, serta 17 sampel batugamping telah diambil untuk dipreparasi menjadi sayatan tipis dan diamati menggunakan mikroskop polarisasi. Dalam penelitian ini ditemukan empat biodatum foraminifera plangton yaitu kemunculan awal *Globorotalia plesiotumida*, kemunculan awal *Globorotalia tumida*, kemunculan awal *Sphaeroidinella dehiscens*, dan kemunculan akhir *Sphaeroidinellopsis kochi*. Keempat biodatum tersebut membagi Formasi Kepek menjadi lima biozona yaitu Zona Parsial *Globorotalia plesiotumida* (M12?), Zona *Globorotalia plesiotumida-Globorotalia tumida* (M13b), Zona *Globorotalia tumida-Sphaeroidinella dehiscens* (PL1a), Zona *Sphaeroidinella dehiscens-Sphaeroidinellopsis kochi* (PL1b), dan Zona Parsial *Sphaeroidinellopsis kochi* (PL2). Umur Formasi Kepek ekuivalen dengan Miosen Akhir-Pliosen Awal (8,52-4,52 juta tahun lalu). Kecepatan sedimentasi Formasi Kepek di tiga jalur penelitian memiliki laju sedimentasi yang berbeda-beda. Pada jalur Sungai Rambutan kecepatan sedimentasi Formasi Kepek mulai dari 1,53 cm/ky hingga 51,33 cm/ky, jalur Sungai Toboyo Barat kecepatan sedimentasi mulai dari 2,01 cm/ky hingga 96,67 cm/ky, jalur Sungai Pengangson laju sedimentasi mulai dari 0,81 cm/ky hingga 5,33 cm/ky. Formasi Kepek terendapkan di lingkungan neritik luar dengan garis pantai membentuk teluk dan kondisi laut yang tenang.

## **ABSTRACT**

### **BIOSTRATIGRAPHY OF PLANKTONIC FORAMINIFERA AND SEDIMENTATION RATE ANALYSIS OF THE KEPEK FORMATION IN KARANGDUWET-PLEMBUTAN AREA, PALIYAN DISTRICT, GUNUNGGIDUL REGENCY, YOGYAKARTA SPECIAL REGION**

**SORAYA FARANISYA**  
**211180014**

*The Kepek Formation is the youngest formation that composes the stratigraphy of the Southern Mountains. The Kepek Formation is fairly well exposed along the Rambutan River, West Toboyo River, and Pengangson River. Research on the biostratigraphy of planktonic foraminifera has been carried out in the Rambutan River, so that by adding the West Toboyo and Pengangson River can increase knowledge about biostratigraphy of The Kepek Formation. The Kepek Formation in the Rambutan River section has a thickness of 152 meters, the West Toboyo River section is 115.4 meters thick and the Pengangson River section has a thickness of 69 meters. Measurement of the measured stratigraphic cross-section using the Jacob's stick and 39 paleontological rock samples were taken for preparation and observed using a binocular microscope, and 17 limestone samples were taken for prepared into thin sections and observed using a polarizing microscope. In this study, found four biodatum foraminifera plankton, they are the first occurrence of *Globorotalia plesiotumida*, the first occurrence of *Globorotalia tumida*, the first occurrence of *Sphaeroidinella dehiscens*, and the last occurrence of *Sphaeroidinellopsis kochi*. The four biodatums divide the Kepek Formation into five biozones, they are *Globorotalia plesiotumida* Partial Zone (M12?), *Globorotalia plesiotumida*-*Globorotalia tumida* Zone (M13b), *Globorotalia tumida*-*Sphaeroidinella dehiscens* Zone (PL1a), *Sphaeroidinella dehiscens*-*Sphaeroidinellopsis kochi* Zone (PL1b), and *Sphaeroidinellopsis kochi* Partial Zone (PL2?). The age of the Kepek Formation is equivalent to the Late Miocene-Early Pliocene (8.52-4.52 million years ago). The sedimentation rate of the Kepek Formation in the three study section has different sedimentation rates. In the Rambutan River section, the sedimentation rate of the Kepek Formation starts from 1.53 cm/ky to 51.33 cm/ky, the West Toboyo River section has a sedimentation rate of 2.01 cm/ky to 96.67 cm/ky, the Pengangson River section has a rate of sedimentation ranging from 0.81 cm/ky to 5.33 cm/ky. The Kepek Formation was deposited in an outer neritic environment with the shoreline forming a bay and calm sea conditions.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “**BIOSTRATIGRAFI FORAMINIFERA PLANGTONIK DAN ANALISIS KECEPATAN SEDIMENTASI FORMASI KEPEK DAERAH KARANGDUWET-PLEMBUTAN, KECAMATAN PALIYAN, KABUPATEN GUNUNGKIDUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**”.

Penulis juga menyadari bahwa terselesaikannya tulisan ini tidak lepas dari jasa dan bantuan banyak pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Keluarga tercinta di rumah yakni kedua orangtua dan adik-adik penulis atas kasih sayang, doa, dukungan, bantuan, yang telah diberikan kepada penulis.
2. Dr. Ir. Sutarto, MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta. Dr. Ir. Jatmika Setiawan, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Geologi UPN “Veteran” Yogyakarta. Dr. Agus Harjanto, ST., MT., selaku Koordinator Prodi Magister Teknik Geologi UPN “Veteran” Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. C. Prasetyadi, M.Sc., selaku pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
4. Bapak Dr. Agus Harjanto, ST., MT., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
5. Seluruh staff pengajar dan pegawai Program Studi Magister Teknik Geologi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
6. Seluruh teman-teman MTG 32 dan MTG 33.

Semoga budi baik yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan dari Allah S.W.T, dan selalu dimudahkan dalam setiap perjalanannya. Semoga apa yang penulis tulis dalam laporan ini bermanfaat dan menjadi ilmu bagi kita semua.

Yogyakarta, Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>SARI</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Lokasi Penelitian .....	2
1.3 Rumusan dan Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis .....	3
1.6 Penelitian Terdahulu.....	4
1.7 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB 2 TAHAPAN DAN METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tahap Persiapan.....	6
2.2 Tahap Pengumpulan Data.....	6
2.3 Tahap Analisis dan Pengolahan Data .....	7
2.4 Tahap Interpretasi dan Penyusunan Laporan Akhir .....	9
<b>BAB 3 KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
3.1 Geologi Regional Pegunungan Selatan .....	10
3.1.1 Fisiografi.....	10
3.1.2 Struktur Geologi .....	13
3.1.3 Stratigrafi .....	16
3.2 Dasar Teori .....	21
3.2.1 Foraminifera .....	21
3.2.2 Biostratigrafi.....	23
3.2.3 Biozonasi Foraminifera .....	26
3.2.4 Kecepatan Sedimentasi.....	29
<b>BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>32</b>
4.1 Litologi Daerah Penelitian.....	32
4.2 Biostratigrafi Daerah Penelitian .....	41
4.3 Perhitungan Kecepatan Sedimentasi .....	50
4.4 Perbandingan Umur Formasi Kepek .....	57
4.5 Lingkungan Pengendapan Formasi Kepek .....	58
<b>BAB 5 KESIMPULAN</b> .....	<b>60</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	<i>Overlay</i> Peta Geologi (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1992) dengan Peta Rupa Bumi Indonesia (BAKOSURTANAL, 1999). Kotak merah merupakan lokasi penelitian .....	2
Gambar 2.1	Diagram alir tahapan penelitian.....	8
Gambar 3.1	Fisiografi Pegunungan Selatan (modifikasi van Bemmelen, 1949) .....	10
Gambar 3.2	Fisiografi Pegunungan Selatan bagian barat dibagi menjadi Pegunungan Sewu berada paling selatan, Dataran Tinggi Wonosari dan Igir Baturagung di paling utara dan berbatasan langsung dengan Zona Solo. (modifikasi van Bemmelen, 1949).....	11
Gambar 3.3	Pusat erupsi gunungapi purba dalam Kaldera Gunungkidul (Santoso, 2017). Kotak merah merupakan lokasi penelitian .....	12
Gambar 3.4	Peta sebaran batuan dengan menggunakan metode geolistrik dan arah sayatan (Santoso, 2017). Kotak merah merupakan lokasi penelitian.....	12
Gambar 3.5	Profil sayatan yang dibuat oleh Santoso (2017) menunjukkan bahwa batuan karbonat terbentuk hanya di dalam Kaldera Gunungkidul.....	13
Gambar 3.6	Pola struktur Pegunungan Selatan hasil interpretasi citra (Prasetyadi dkk. 2011).....	14
Gambar 3.7	Evolusi tektonik Indonesia bagian barat (Sribudiyani, dr. 2003).....	15
Gambar 3.8	Kerangka Tektonik Jawa pada 20 – 5 Juta tahun yang lalu (Sribudiyani, dr. 2003).....	16
Gambar 3.9	Stratigrafi Pegunungan Selatan (Surono, 2009) .....	19
Gambar 3.10	Bagan jenis-jenis Zona Biostratigrafi dengan kisaran takson-takson fosil menurut ISSC Report No. 5 (1971) dalam Sandi Stratigrafi Indonesia (1996) .....	25
Gambar 3.11	Grafik model kecepatan sedimentasi rata-rata berdasarkan datum foraminifera dan nannofossil ( <a href="http://www-odp.tamu.edu/publications/207_IR/chap_08/c8_7.htm">http://www-odp.tamu.edu/publications/207_IR/chap_08/c8_7.htm</a> ).....	30
Gambar 4.1	Peta jalur pengukuran stratigrafi dan pengambilan sampel di Sungai Rambutan.....	32
Gambar 4.2	Packstone di lokasi pengamatan SR-1 (kiri) dan pada pengamatan sayatan tipis (nikol sejajar) menunjukkan kandungan fosil foraminifera besar berupa <i>Amphistegina sp.</i> dengan kandungan mikrit yang cukup banyak.....	33
Gambar 4.3	Singkapan batuan berupa napal yang menindih <i>packstone</i> di bawahnya, sedangkan <i>grainstone</i> menindih di atas napal (kiri atas); Fragmen koral tertanam dalam <i>packstone</i> (kanan atas); Sayatan tipis (nikol sejajar) <i>packstone</i> pada lokasi pengamatan SR-402 (kiri bawah) dan SR-303 (kanan bawah) .....	34
Gambar 4.4	Peta jalur pengukuran stratigrafi dan pengambilan sampel di Sungai Toboyo Barat.....	35
Gambar 4.5.	Singkapan batuan berupa napal yang ditindih <i>packstone</i> di atasnya (gambar atas); Sayatan tipis (nikol sejajar) <i>packstone</i> pada lokasi pengamatan STB-1 (gambar bawah) .....	36
Gambar 4.6	Singkapan batuan berupa napal yang ditindih <i>rudstone</i> di atasnya (gambar atas); Sayatan tipis (nikol sejajar) <i>packstone</i> pada lokasi pengamatan STB-4 (gambar bawah) .....	37
Gambar 4.7	Peta jalur pengukuran stratigrafi dan pengambilan sampel di Sungai Pengangson.....	38

Gambar 4.8 Singkapan Batugamping Wonosari pada lokasi pengamatan SP-1(atas). Sayatan tipis dari sampel yang diambil dari lokasi pengamatan SP-1 dengan litologi <i>rudstone</i> (bawah).....	39
Gambar 4.9 Singkapan Napal Kepek dengan sisipan <i>packstone</i> pada lokasi pengamatan SP-2 (atas). Sayatan tipis (nikol sejajar) dari sampel yang diambil dari lokasi pengamatan SP-2 dengan litologi <i>packstone</i> (kanan bawah) .....	40
Gambar 4.10 Napal yang ditindih selaras oleh <i>rudstone</i> pada lokasi pengamatan SP-5 (atas). Sayatan tipis (nikol sejajar) dari sampel yang diambil dari lokasi pengamatan SP-5 dengan litologi <i>rudstone</i> (kanan bawah) .....	41
Gambar 4.11 Kecepatan sedimentasi Formasi Kepek di jalur Sungai Rambutan.....	51
Gambar 4.12 Kurva model <i>burial history</i> Lokasi Sungai Rambutan.....	52
Gambar 4.13 Kecepatan sedimentasi Formasi Kepek di jalur Sungai Toboyo Barat .....	53
Gambar 4.14 Kurva model <i>burial history</i> Lokasi Sungai Toboyo Barat .....	54
Gambar 4.15 Kecepatan sedimentasi Formasi Kepek di jalur Sungai Pengangson.....	55
Gambar 4.16 Kurva model <i>burial history</i> Lokasi Sungai Pengangson .....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel berikut di antaranya merupakan perkembangan penelitian terdahulu mengenai Formasi Kepek di Pegunungan Selatan .....	4
Tabel 2.1 Rencana Jadwal Penelitian .....	6
Tabel 3.1 Biozonasi standar foraminifera plankton menurut Blow (1969).....	27
Tabel 3.2 Biozonasi foraminifera plangtonik menurut Bolli & Saunders (1986).....	28
Tabel 3.3 Biozonasi menurut Wade drr. (2011) .....	29
Tabel 4.1 Biozonasi foraminifera plangtonik Jalur Sungai Rambutan.....	43
Tabel 4.2 Biozonasi foraminifera plangtonik Jalur Sungai Toboyo Barat.....	46
Tabel 4.3 Biozonasi foraminifera plangtonik Jalur Sungai Pengangson.....	49
Tabel 4.4 Biostratigrafi dan kecepatan sedimentasi lokasi penelitian jalur Sungai Rambutan.....	50
Tabel 4.5 Biostratigrafi dan kecepatan sedimentasi lokasi penelitian jalur Sungai Toboyo Barat .....	53
Tabel 4.6 Biostratigrafi dan kecepatan sedimentasi lokasi penelitian jalur Sungai Pengangson.....	55
Tabel 4.7 Perbandingan Umur Formasi Kepek dari beberapa penelitian.....	57

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Formasi Kepek merupakan formasi batuan termuda yang menyusun stratigrafi Pegunungan Selatan. Formasi Kepek terendapkan pada Miosen Akhir hingga Pliosen dan memiliki kemiripan dengan Formasi Sentolo bagian atas (Barianto drr., 2010). Formasi Kepek terdiri dari napal berlapis tebal dengan di beberapa tempat dijumpai batulempung gampingan dan sisipan batugamping dengan hubungan saling menjari dengan bagian atas Formasi Wonosari yang relatif lebih tua (Datun, 1994; dan Surono, 2009). Menurut Barianto drr. (2010), Formasi Kepek yang merupakan endapan sedimen termuda di stratigrafi Pegunungan Selatan terendapkan selama periode Pliosen di lingkungan neritik luar – batial atas (100 – 200 meter di bawah muka air laut). Hal ini mengindikasikan bahwa hingga Pliosen, lingkungan sedimentasi di Sub-Cekungan Wonosari menjadi lebih dalam.

Sunjaya (2008) melakukan penelitian mengenai umur dan lingkungan pengendapan Formasi Kepek di Jalur Sungai Rambutan berdasarkan kandungan fosil foraminifera kecil. Formasi Kepek terendapkan pada lingkungan batial atas yang kemudian berubah menjadi lingkungan neritik bawah pada rentang umur N18-N19 (Pliosen Awal). Pada lokasi yang sama Yuwono (2015) dengan menggunakan nanofosil gampingan menyimpulkan bahwa Formasi Kepek terendapkan pada rentang umur NN13-NN15 yang ekuivalen dengan umur Pliosen Awal (5,05 – 3,82 juta tahun yang lalu).

Formasi Kepek merupakan produk dari kegiatan pasca-vulkanisme ketika karbonat tumbuh dengan subur (Surono, 2009). Lokier (2000) menyimpulkan bahwa Formasi Kepek memiliki hubungan menjari dengan Formasi Sambipitu. Kedua Formasi ini diinterpretasikan terendapkan di Dalaman Wonosari yang memiliki Panjang 45 km, lebar 5-10 km, dan kedalaman cekungan sekitar 1 km. Di utara, Dalaman Wonosari berbatasan dengan Kelompok Batu Agung, sedangkan di selatan dibatasi oleh blok patahan batuan karbonat Formasi Wonosari. Dimensi Dalaman Wonosari menunjukkan adanya penurunan lokal yang cepat, berpindah ke selatan busur setelah aktivitas busur vulkanik berhenti. Hall, drr (2007) berpendapat interpretasi tersebut dapat dijelaskan jika Platform Wonosari berpindah akibat dari sesar naik, menindih Formasi Kepek dan Sambipitu yang berada di bawahnya, lalu mempersempit Sub-Cekungan Wonosari.

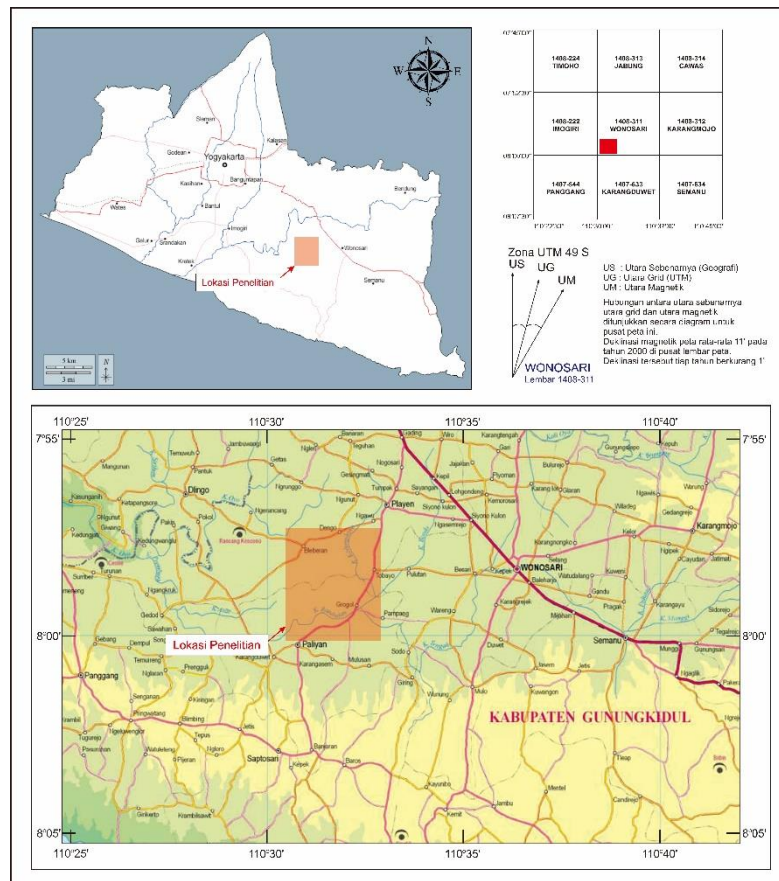
Menurut Suyoto (2005), Formasi Kepek terendapkan ketika regresi kedua terjadi di Cekungan Pegunungan Selatan, bersamaan dengan pengendapan sikuen tujuh yang diendapkan di lingkungan laut dengan garis pantai membentuk teluk (*embayment*). Di bagian depan terdapat

penghalang sejajar garis pantai yang berfungsi menahan arus atau gelombang laut. Kondisi tersebut membentuk mekanisme pengendapan dengan sistem suspensi dan tidak dipengaruhi agitasi laut lepas. Sedimentasi berjalan tanpa dipengaruhi material dari daratan maupun gelombang dari laut bebas.

Studi tentang kandungan mikrofosil (zona biostratigrafi) dalam singkapan sampel batuan sedimen marin dapat digunakan untuk menentukan kecepatan sedimentasi (*rate of sedimentation*) yang mengisi cekungan. Penelitian ini belum pernah dilakukan di Formasi Kepek. Perubahan proses sedimentasi dan kecepatan sedimentasi dapat dikaji dari kandungan foraminifera kecil, yang terkandung di dalam batuan. Sistem pengendapan juga dapat ditandai dengan kecepatan sedimentasi yang lebih lambat dibanding kecepatan penurunan dasar cekungan (*subsidence*).

## 1.2 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian berada di Daerah Karangduwet-Plembutan, Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta (Gambar 1.1). Lokasi ini dipilih karena urutan batuan dari Formasi Kepek tersingkap cukup menerus dari yang paling bawah hingga atas.



Gambar 1.1 Peta lokasi penelitian.

### **1.3 Rumusan dan Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dari penelitian ini, masalah yang akan diteliti adalah

1. Bagaimana biozonasi foraminifera plankton Formasi Kepek di daerah penelitian?
2. Bagaimana kondisi lingkungan pengendapan purba Formasi Kepek di daerah penelitian?
3. Bagaimana hasil interpretasi kecepatan sedimentasi (*rate of sedimentation*) Formasi Kepek?

Pembatasan masalah dalam penelitian ini yaitu

1. Penelitian ini berfokus pada Formasi Kepek di Cekungan Pegunungan Selatan, Daerah Karangduwet-Plembutan, Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta; dan
2. Permasalahan dibatasi oleh identifikasi biostratigrafi, lingkungan pengendapan, dan interpretasi kecepatan sedimentasi Formasi Kepek.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang mencakup batasan masalah dan batasan pembahasan. Fokus penelitian yaitu pada Formasi Kepek yang tersebar di Daerah Karangduwet-Plembutan, Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis zona biostratigrafi foraminifera plankton daerah penelitian yang selanjutnya dari data tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kondisi lingkungan pengendapan purba dan menginterpretasi kecepatan sedimentasi di Formasi Kepek.

### **1.5 Hipotesis**

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu, dapat ditarik beberapa hipotesis yaitu biostratigrafi foraminifera planktonik Formasi Kepek dapat dibagi menjadi 4 zona biostratigrafi Zonasi Blow (1969) dan 7 zona biostratigrafi Zonasi Wade, drr (2011). Formasi Kepek terendapkan di lingkungan laut yang membentuk teluk (*embayment*) yang di depannya memiliki penghalang (*barrier*) sejajar dengan garis pantai, sehingga litologi yang diendapkan menyerupai endapan lagun. Keberadaan litologi napal yang cukup tebal dapat membuktikan kecepatan sedimentasi Formasi Kepek.

## 1.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 1.1 berikut di antaranya merupakan perkembangan penelitian terdahulu mengenai Formasi Kepek di Pegunungan Selatan.

No.	Peneliti Terdahulu	Telitian					
		Geologi Regional	Stratigrafi		Biostratigrafi	Analisis Kecepatan Sedimentasi	Geofisika
			Regional	Lokal			
1	Surono, Toha, B., dan Sudarno, I. 1992. <i>Peta Geologi Lembar Surakarta-Girintontro, Jawa.</i>						
2	Kadar, D. 1986. <i>Neogene Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy of The South Central Java Area Indonesia.</i>						
3	Lokier, S.W. 2000a. <i>The Development of the Miocene Wonosari Formation, South Central Java.</i>						
4	Suyoto. 2005. <i>Stratigrafi Sikuen Cekungan Depan Busur Neogen Jawa Selatan Berdasar Data di Daerah Pegunungan Selatan Yogyakarta.</i>						
5	Sunjaya, D. 2008. <i>Rekonstruksi Biostratigrafi dan Perkembangan Paleoekologi Formasi Kepek Berdasar Fosil Foraminifera Jalur Sungai Rambutan Dusun Cangkring-Galih, Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.</i>						
6	Surono. 2009. <i>Litostratigrafi Pegunungan Selatan Bagian Timur Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah.</i>						
7	Yuwono, F.S. 2015. <i>Biostratigrafi dan Perubahan Suhu Permukaan Laut Berdasarkan Nanofosil Gampingan Formasi Kepek, Jalur Sungai Rambutan Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta.</i>						
8	Santoso, A. 2017. <i>Penentuan Pusat Erupsi Gunung Api Purba Berdasarkan Metode Gravitasi, Geomagnetik dan Geolistrik di Daerah Gunungkidul dan Sekitarnya Daerah Istimewa Yogyakarta.</i>						
9	Akmaluddin, Agustin, M.V., dan Adi, M.K. 2018. <i>Stratigraphy and Foraminiferal Biostratigraphy of Sentolo Formation in Sedayu Area: Local Unconformity Identification in Early Pliocene.</i>						
10	Choiriah, S.U, Haty, I.P., dan Kaesti, E.Y. 2021. <i>Aplikasi Biostratigrafi untuk Interpretasi Kecepatan Sedimentasi di Zona Rembang.</i>						
11	Faranisya, S. 2022.	Biostratigrafi Foraminifera Plangtonik dan Analisis Kecepatan Sedimentasi Formasi Kepek Daerah Karangduwet-Plembutan, Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta.					

## **1.7 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan kepada ilmu pengetahuan, khususnya ilmu pengetahuan mengenai zona biostratigrafi di Formasi Kepek yang dapat diaplikasikan untuk mengetahui kondisi lingkungan pengendapan dan kecepatan sedimentasi (*rate of sedimentation*) Formasi Kepek di Daerah Karangduwet-Plembutan, Paliyan.



## BAB 2

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan metode induktif kumulatif, yaitu mengumpulkan kriteria-kriteria yang saling menunjang untuk merujuk pada suatu kesimpulan dengan melakukan pengumpulan data dari kegiatan studi pustaka, kegiatan lapangan, dan analisis laboratorium. Metode penelitian yang dilakukan meliputi empat tahap penelitian, yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap analisis dan pengolahan data, serta tahap interpretasi dan penyusunan laporan hasil akhir. Jadwal penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Rencana jadwal penelitian

No.	Tahapan Penelitian	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4				Bulan 5				Bulan 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	<b>Tahap Persiapan</b> (Pengumpulan referensi, perencanaan observasi, persiapan peta dasar)																								
2	<b>Tahap Pengumpulan Data</b> (Pengumpulan data geologi permukaan yaitu data profil, penampang stratigrafi terukur, serta pengambilan sampel batuan pada tiap litologi)																								
3	<b>Tahap Analisis dan Pengolahan Data</b> (Analisis mikropaleontologi, analisis petrografi, analisis kalsimetri, penentuan biodatum, dan interpretasi kecepatan sedimentasi)																								
4	<b>Tahap Interpretasi dan Penyusunan Laporan Hasil Akhir</b> (Penyusunan laporan, presentasi dan sidang)																								

#### 2.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi pengkajian literatur terkait berupa laporan hasil penelitian terdahulu peta-peta yang sudah ada, buku teks, makalah ilmiah, tesis dan disertasi terkait. Selain itu juga dilakukan penyusunan rencana penelitian, persiapan peta-peta dasar, hingga penentuan lokasi-lokasi terpilih untuk diobservasi data geologinya. Setelah tahapan-tahapan tersebut telah dilakukan, dilanjutkan dengan pengajuan judul dan pembuatan proposal yang kemudian akan diseminarkan.

#### 2.2 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahapan ini telah dilakukan observasi lapangan dan pengambilan data geologi khususnya data-data profil, penampang stratigrafi terukur, dan struktur geologi. Sampel

pada tiap litologi diambil untuk kemudian dilakukan analisis paleontologi, petrografi, dan kalsimetri.

### **2.3 Tahap Analisis dan Pengolahan Data**

Tahap analisis dan pengolahan data dilakukan di laboratorium dan studio guna mendapatkan informasi lebih detail. Analisis dan pengolahan data ini berdasarkan atas konsep-konsep geologi dan juga didukung dari studi referensi tentang topik terkait. Adapun analisis yang dilakukan pada tahapan ini di antaranya:

#### **1. Analisis Mikropaleontologi**

Analisis mikropaleontologi dilakukan untuk menentukan umur suatu batuan yang mengandung gampingan dengan cara menganalisa fosil foraminifera plankton dan bentos yang terkandung di dalamnya. Analisis ini mengacu pada Blow (1969) dan Barker (1960), masing-masing untuk penentuan umur dan lingkungan batimetri.

#### **2. Analisis Petrografi**

Analisis ini diperlukan untuk mengetahui nama batuan sedimen karbonat berdasarkan komposisi mineral penyusun batuan. Penamaan mikroskopis batuan pada analisis ini mengacu pada Dunham (1962) untuk batuan sedimen karbonat

#### **3. Analisis Kalsimetri**

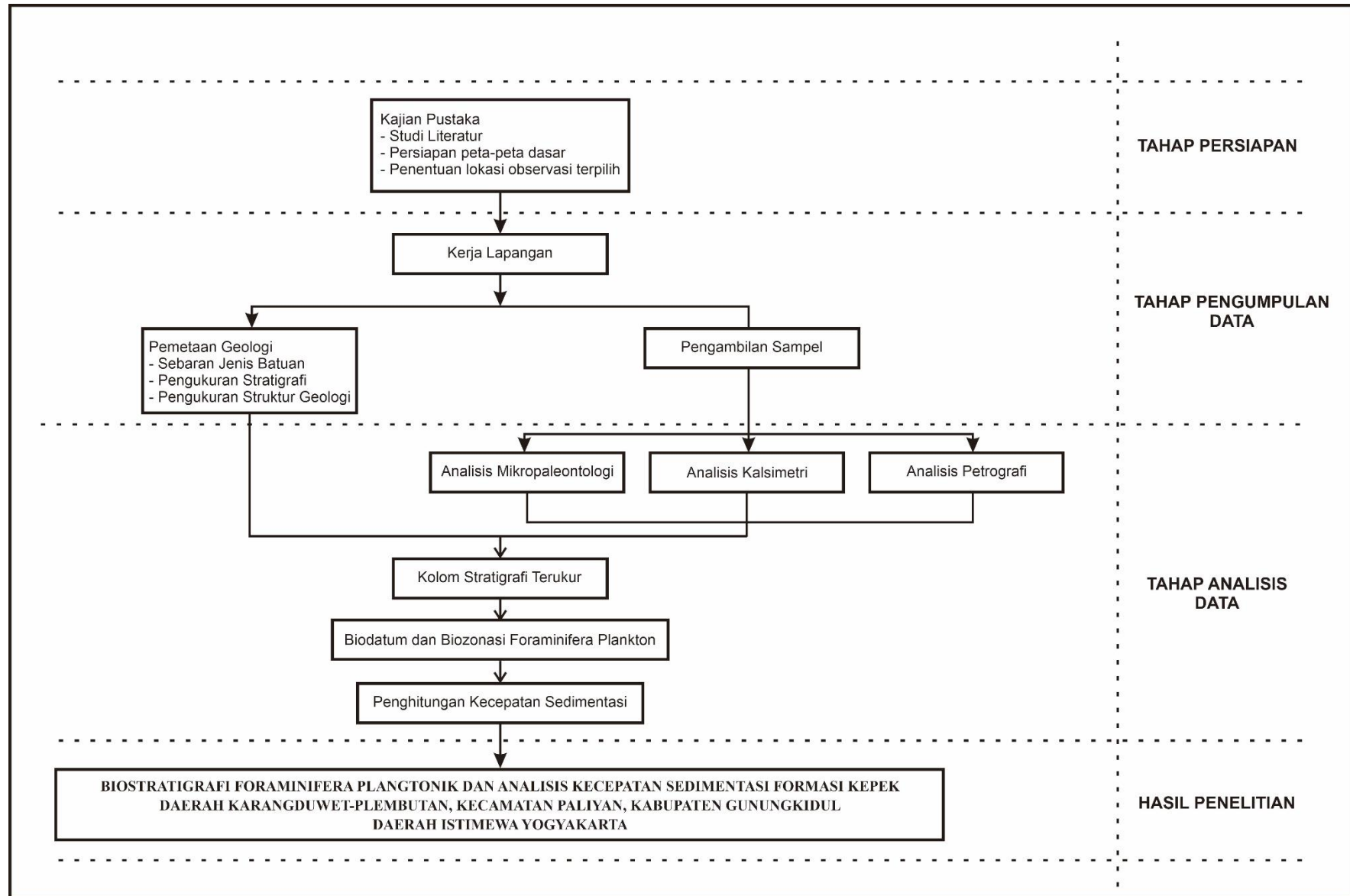
Analisis ini dilakukan untuk mengetahui prosentase kandungan karbonat dalam batuan berbutir halus (lempung) guna menentukan nama batuan tersebut. Analisis ini mengacu pada Pettijohn (1957).

#### **4. Penentuan Biodatum (Biostratigrafi)**

Biodatum adalah zona yang dibatasi oleh kemunculan awal atau kemunculan akhir dari suatu takson fosil tertentu atau fosil indeks pada sayatan stratigrafi. Penentuan biodatum selanjutnya akan digunakan untuk menghitung kecepatan sedimentasi.

#### **5. Interpretasi Kecepatan Sedimentasi**

Kecepatan sedimentasi dapat diketahui dengan cara melakukan *crossplot* antara ketebalan pada kolom stratigrafi dengan umur absolut dari biodatum yang ditemukan pada setiap spesies dari biodatum yang ditemukan pada kurva ketebalan vs umur absolut.



Gambar 2.1 Diagram alir tahapan penelitian.

## **2.4 Tahap Interpretasi dan Penyusunan Laporan Hasil Akhir**

Tahap ini merupakan akumulasi dari semua data-data penelitian yang telah diolah dan dianalisis di laboratorium dan studio. Data lapangan dikompilasi dengan data analisis laboratorium, diinterpretasi sesuai teori-teori yang ada dan disimpulkan sebagai jawaban atas permasalahan yang dirumuskan. Hasil penelitian selanjutnya disusun dan disajikan dalam sebuah laporan akhir. Selain itu, hasil penelitian juga akan dipublikasikan dalam jurnal dan seminar baik nasional maupun internasional.

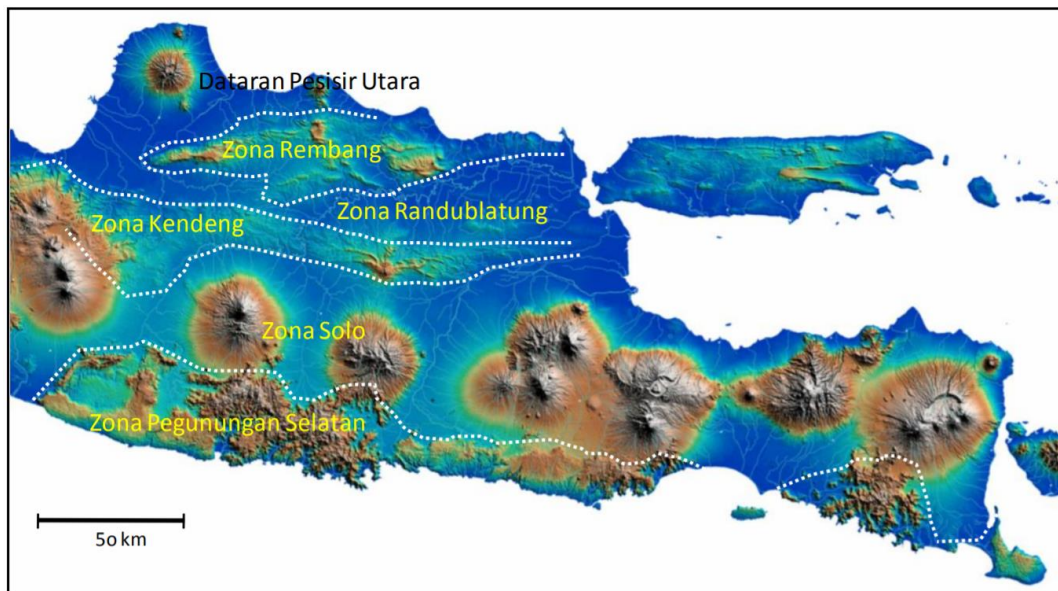
## BAB 3

### KAJIAN PUSTAKA

#### 3.1 Geologi Regional Pegunungan Selatan

##### 3.1.1 Fisiografi

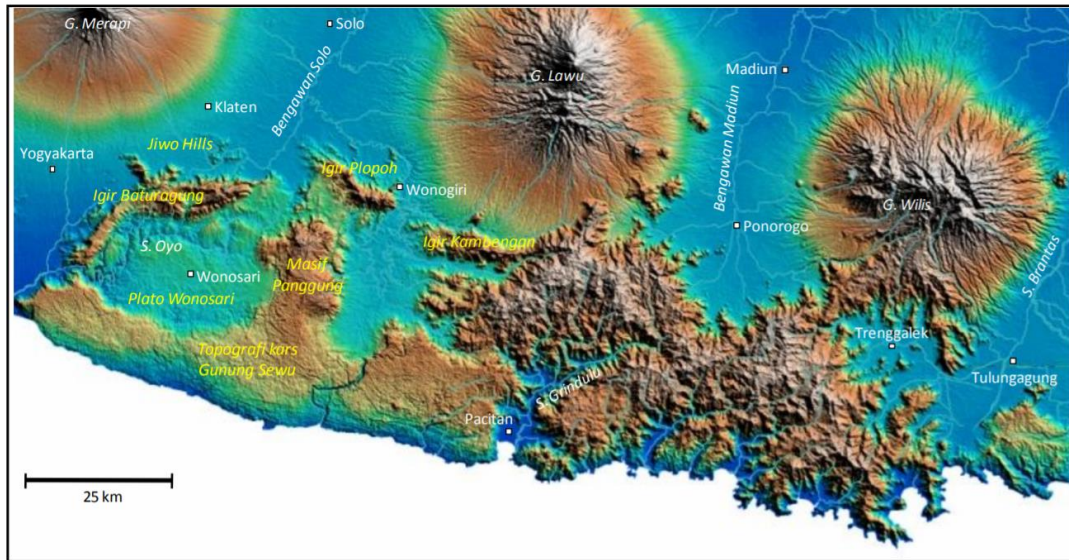
Secara fisiografis lokasi penelitian terletak di bagian barat Pegunungan Selatan Jawa Timur (van Bemmelen, 1949) yang kemudian lebih dikenal sebagai Pegunungan Selatan (Gambar 3.1). Pegunungan Selatan merupakan perbukitan yang memanjang dari barat ke timur dengan kemiringan relatif ke arah selatan. Pada bagian utara berbatasan dengan Subzona Ngawi sedangkan pada bagian selatan berbatasan dengan Samudera Hindia.



Gambar 3.1 Fisiografi Pegunungan Selatan (modifikasi van Bemmelen, 1949).

Pegunungan Selatan Jawa Timur bagian barat oleh van Bemmelen (1949) dibagi lagi menjadi tiga satuan geomorfologi (Gambar 3.2). Paling selatan yang tersusun oleh perbukitan karst yang didominasi oleh kerucut karst (*conical hills*) dan langsung berbatasan dengan Samudera Hindia disebut sebagai Perbukitan Sewu. Sedangkan daerah yang berada di sebelah utaranya yang berupa dataran tinggi (plato) disebut sebagai Dataran Tinggi Wonosari (Plato Wonosari). Daerah paling utara dari Pegunungan Selatan yang tersusun oleh batuan vulkanik dengan kelerengan terjal hingga sedang disebut sebagai Igir Baturagung. Bagian utara dari Igir Baturagung berbatasan dengan Zona Solo. Pegunungan Selatan Jawa Timur bagian barat merupakan suatu cekungan sedimenter gunungapi berumur Eosen – Miosen Tengah yang ditutupi oleh berbagai fasies batugamping berumur Miosen Tengah – Pliosen, yang kemudian

mengalami pengangkatan dan penyesaran bongkah hingga kedudukannya relatif termiringkan ke arah selatan (Husein & Srijono, 2007).



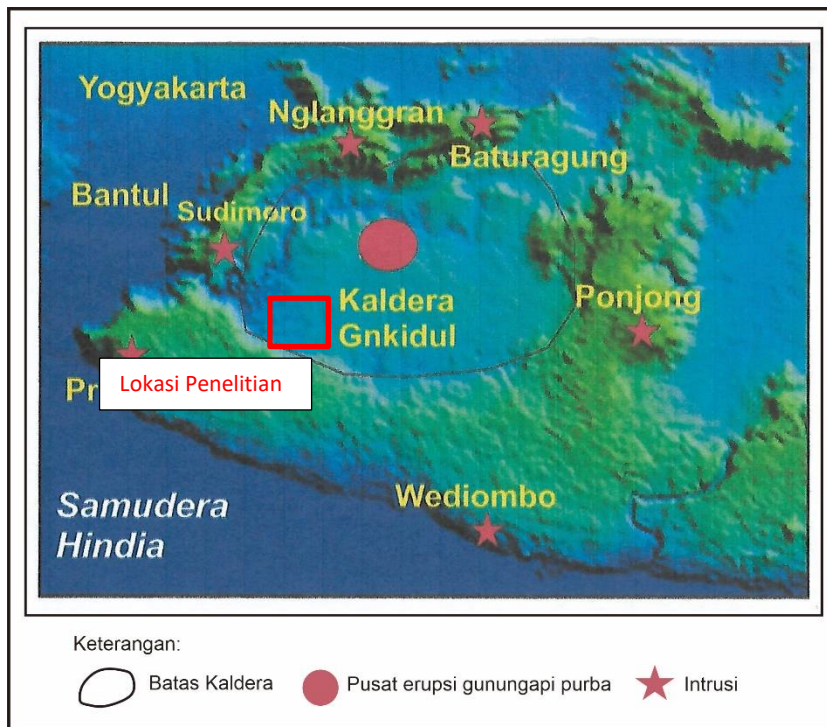
Gambar 3.2 Fisiografi Pegunungan Selatan bagian barat dibagi menjadi Pegunungan Sewu berada paling selatan, Dataran Tinggi Wonosari dan Igir Baturagung di paling utara dan berbatasan langsung dengan Zona Solo. (modifikasi van Bemmelen, 1949).

Sungai-sungai yang mengerosi Pegunungan Selatan umumnya mengalir ke selatan dan bermuara di Samudera Hindia. Igir-igir utara Pegunungan Selatan umumnya dierosi oleh sungai-sungai yang mengalir ke arah Zona Solo. Pengecualian terjadi di Pegunungan Selatan bagian barat, dimana sungai-sungai permukaan yang berhulu di Igir Baturagung dan mengalir ke selatan melalui Plato Wonosari kemudian melanjutkan perjalanannya di bawah permukaan Kawasan karst Gunung Sewu sebagai jaringan sungai-sungai bawah tanah (*sub-terranean drainage system*).

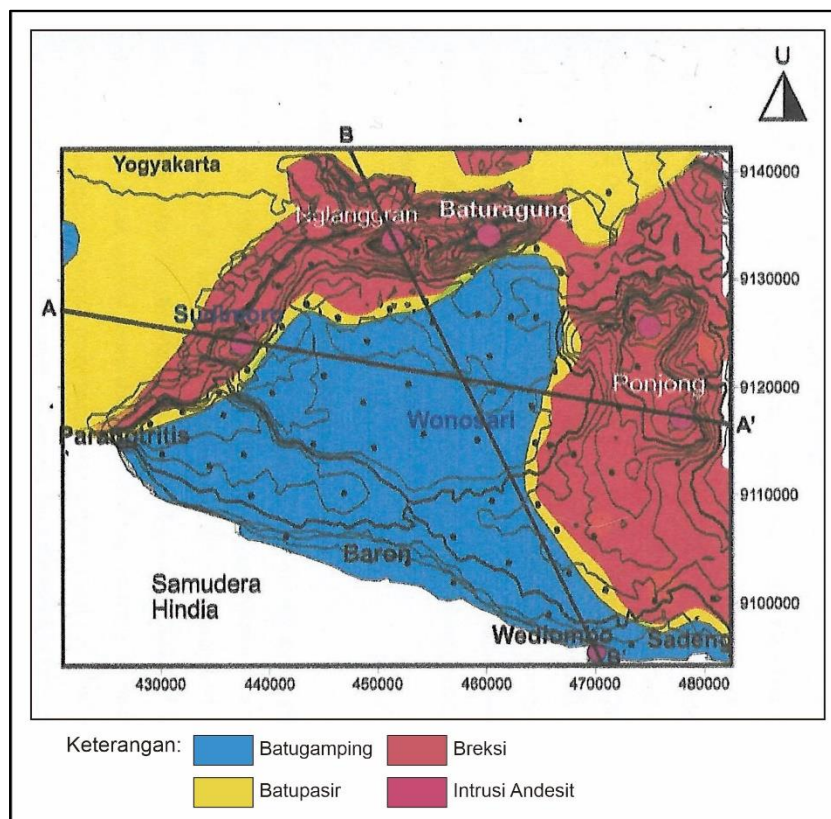
Menurut Santoso (2017) Dataran Wonosari merupakan hasil dari sebuah letusan dahsyat gunungapi purba yang pernah aktif pada Miosen Awal yang kemudian membentuk kaldera yang disebut juga Kaldera Gunungkidul. Bentuk pola melengkung menyerupai bentuk tapal kuda Gunungkidul yang berbeda dengan bentuk umum penyebaran batuan penyusun Zona Pegunungan Selatan terindikasi dengan kuat karena pengaruh kegiatan gunungapi purba. Kaldera Gunungkidul dibatasi oleh adanya sesar normal bentuk pola melingkar mengelilingi batugamping Formasi Wonosari dengan diameter 18-20 km.

Kaldera Gunungkidul diisi oleh material sedimen baik silisiklastik maupun klastik karbonat. Hasil interpretasi metode geolistrik yang dilakukan oleh Santoso (2017) adalah bahwa penyebaran batugamping hanya berada di Dataran Wonosari atau Kaldera Gunungkidul. Kenampakan batugamping Formasi Wonosari menumpang di atas batuan breksi dan intrusi

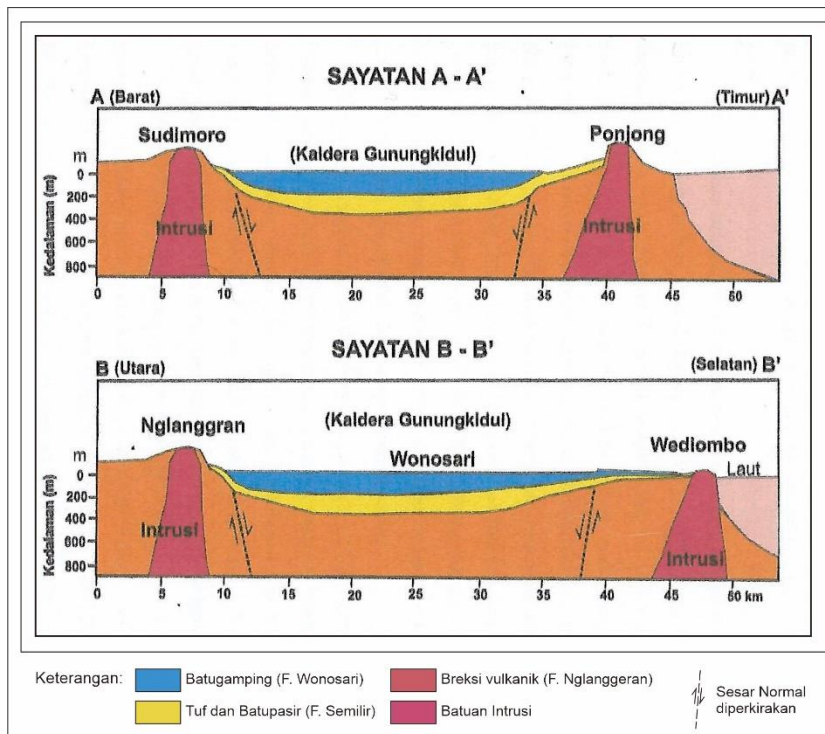
andesit, dan menebal di tengah Dataran Wonosari tetapi menipis ke arah tepi cekungan. Batugamping ini tidak pernah diterobos oleh intrusi andesit.



Gambar 3.3 Pusat erupsi gunungapi purba dalam Kaldera Gunungkidul (Santoso, 2017). Kotak merah merupakan lokasi penelitian.



Gambar 3.4 Peta sebaran batuan dengan menggunakan metode geolistrik dan arah sayatan (Santoso, 2017). Kotak merah merupakan lokasi penelitian.



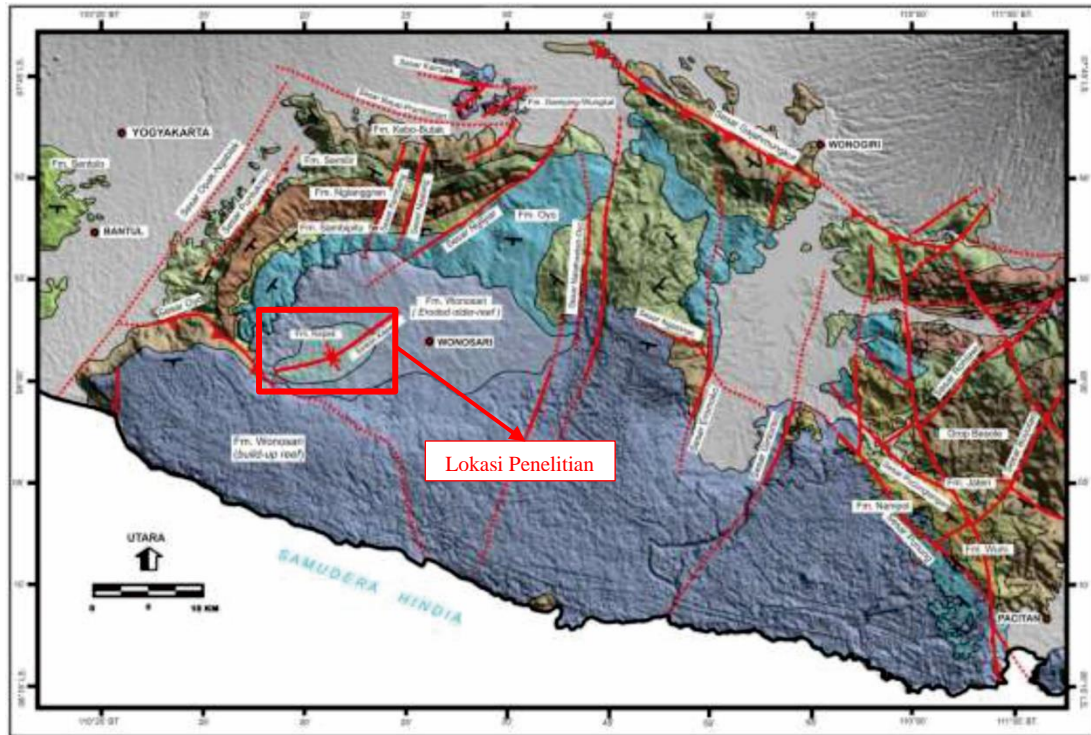
Gambar 3.5 Profil sayatan yang dibuat oleh Santoso (2017) menunjukkan bahwa batuan karbonat terbentuk hanya di dalam Kaldera Gunungkidul.

### 3.1.2 Struktur Geologi

Pulunggono dan Martodjojo (1994) membagi empat arah struktur utama di Pulau Jawa yaitu arah timurlaut-baratdaya yang dikenal dengan Pola Meratus, arah utara-selatan dinamakan Pola Sunda, arah timur-barat disebut Pola Jawa dan arah baratlaut-tenggara dinamai Pola Sumatera. Di Pegunungan Selatan, struktur geologi didominasi oleh sesar dengan arah timurlaut-baratdaya dan utara-selatan sedangkan sisanya berarah baratlaut-tenggara dan barat-timur (Prasetyadi dkk., 2011) seperti pada Gambar 3.3.

Di Pegunungan Selatan berkembang struktur sesar utama berupa sesar anjakan (*thrust fault*) yang merupakan batas utara zona (Hall dkk, 2007). Hall, dkk (2007) mengemukakan bahwa suatu sesar anjakan besar di bagian selatan Jawa telah mengalih-tempatkan batuan busur vulkanik Paleogen ke arah utara sejauh lebih dari 50 km dan ke arah timur jarak pensesaran ini berkurang menjadi 10 km.





Gambar 3.6. Pola struktur Pegunungan Selatan hasil interpretasi citra (Prasetyadi dkk. 2011).

Menurut Sribudiyani drr. (2003), peristiwa tektonik yang mempengaruhi perkembangan Cekungan Jawa Timur Selatan atau Pegunungan Selatan yaitu (Gambar 3.7):

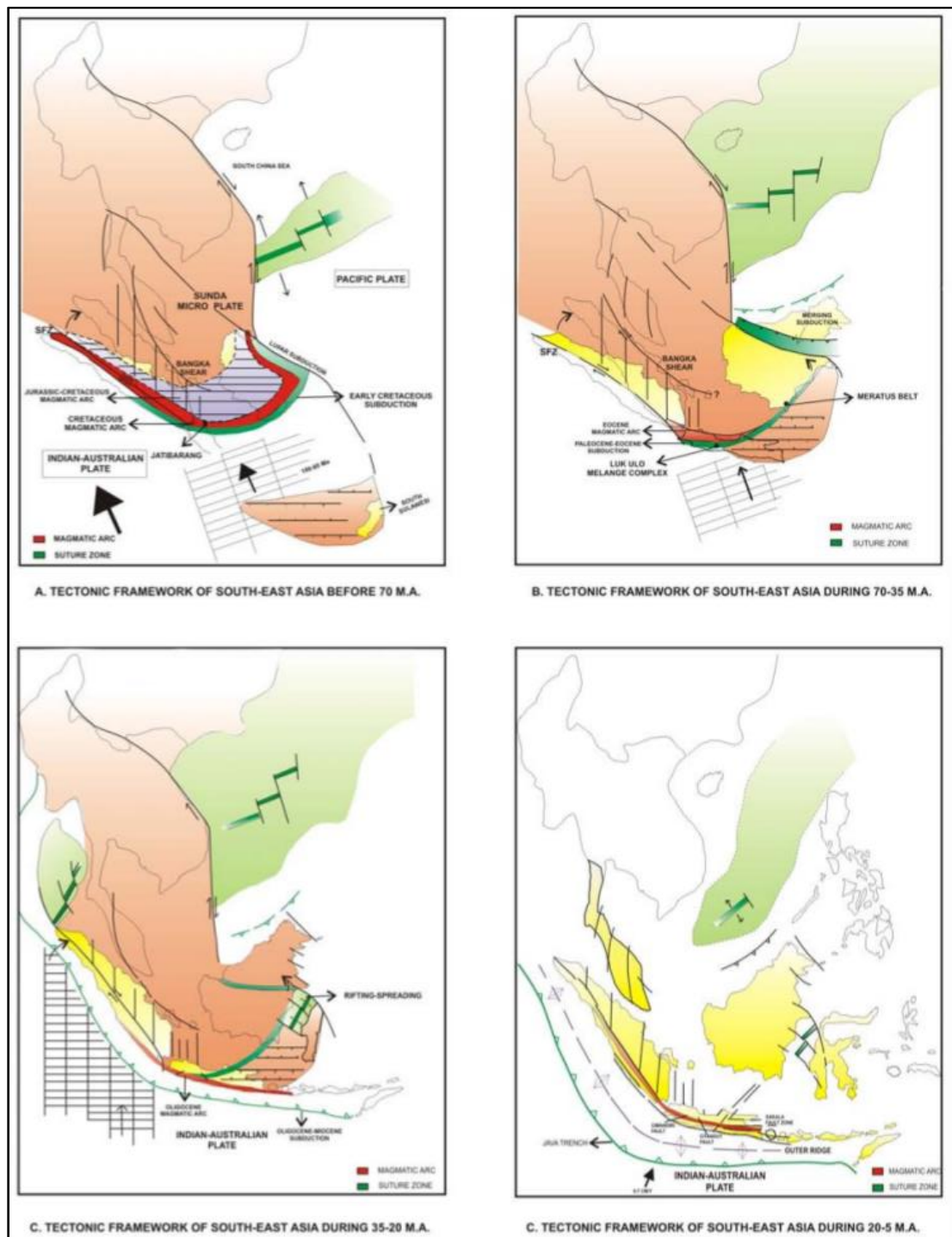
a. Kapur Akhir – Tersier Awal (70 – 35 Juta tahun yang lalu)

Fase tektonik awal terjadi pada Kapur Akhir – Tersier Awal ketika Lempeng Australia yang bergerak ke arah timurlaut menghasilkan subduksi di bawah *Sunda Microplate* sepanjang *suture* Jawa – Meratus, diikuti oleh fase pemekaran selama Paleogen ketika serangkaian *horst* dan *graben* kemudian terbentuk. Pada akhir Kapur, proses magmatisme yang terjadi dapat dikenali penyebarannya dari timur laut Sumatera melalui Jawa hingga bagian tenggara Kalimantan.

b. Oligosen – Miosen Awal (35 – 20 Juta tahun yang lalu)

Pada Oligosen Awal sudut kemiringan subduksi bertambah sehingga menyebabkan pengurangan kecepatan lempeng Australia ke utara, dari 18 cm/tahun menjadi 3 cm/tahun (Hall, 2002 dalam Sribudiyani drr., 2003), secara umum pengangkatan terjadi di seluruh *Sundaland* bagian tenggara. Erosi dan amblesan lokal sepanjang jejak sesar yang ada menghasilkan endapan *terrestrial* dan transisi. Konvergensi lempeng Hindia ke arah utara menghasilkan rezim kompresi di daerah depan busur Sumatera – Jawa dan menyebabkan inversi cekungan di daerah tersebut (Sribudiyani drr., 2003). Peristiwa rezim kompresi yang terjadi di depan busur Jawa – Sumatera,

di daerah Pegunungan Selatan terjadi pengangkatan di selatan yang membentuk punggung dan penurunan di utara membentuk cekungan.

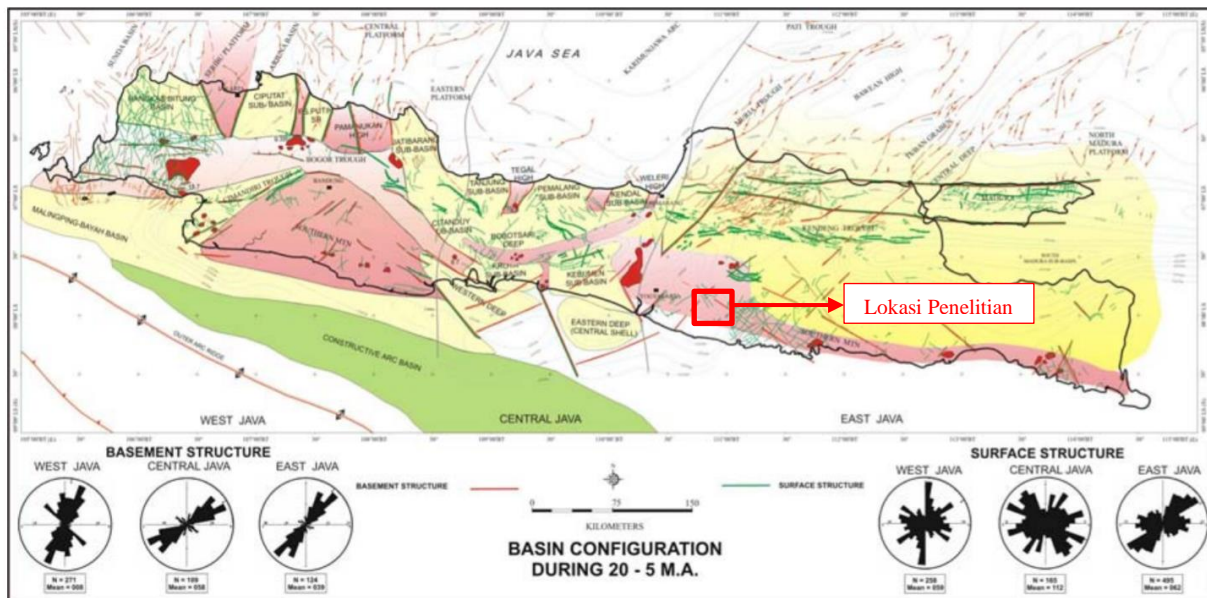


Gambar 3.7 Evolusi tektonik Indonesia bagian barat (Sribudiyani, dr. 2003).

c. Miosen Tengah – Miosen Akhir (20 – 5 Juta tahun yang lalu)

Batas Lempeng Hindia-Australia berpindah ke arah selatan, terjadi seiring dengan berkembangnya aktivitas magmatisme yang melingkupi hampir seluruh dataran Pulau Jawa. Pada bagian utara Jawa Timur, berkembang cekungan belakang busur yang terbagi lagi menjadi

beberapa sub-cekungan, dipisahkan oleh tinggian *basement* yang dikontrol oleh blok-blok sesar pada *basement*. Di Jawa Tengah, peristiwa terpenting pada umur tersebut adalah terbentuknya system sesar timurlaut-baratdaya dan baratlaut-tenggara. Pola ini adalah permulaan terbentuknya sistem pasangan sesar strike-slip selama proses subduksi selatan Jawa (Sribudiyani, drr. 2003) (Gambar 3.5)



Gambar 3.8 Kerangka Tektonik Jawa pada 20 – 5 Juta tahun yang lalu (Sribudiyani, drr. 2003).

d. Miosen Akhir – Plistosen (5 Juta – 10 ribu tahun yang lalu)

Tektonik regional Jawa Timur pada periode ini masih dipengaruhi oleh rezim kompresi. Rezim kompresi ini ditandai dengan pembentukan sesar-sesar anjakan dan antiklinorium yang mempunyai arah tertentu (Purnomo dan Purwoko, 1994 dalam Suyoto, 2005). Pada Plistosen Tengah di daerah Zona Selatan Jawa terbentuk sesar bongkah dan membentuk Pegunungan Baturagung, Plopop dan Kambengan (van Bemmelen, 1949).

**3.1.3 Stratigrafi**

Surono (2009) mengelompokkan stratigrafi Pegunungan Selatan menjadi tiga periode stratigrafi yaitu periode pravulkanisme, periode vulkanisme dan periode pasca-vulkanisme (Gambar 3.9). Periode pravulkanisme terdiri dari satuan batuan malihan dan Formasi Wungkal Gamping. Periode vulkanisme terdiri dari Kelompok Kebo-Butak, Formasi Semilir, Formasi Nglanggeran. Periode pasca-vulkanisme (periode karbonat) terdiri dari Formasi Sambipitu, Formasi Oyo, Formasi Wonosari dan Formasi Kepek. Urutan stratigrafi dari yang paling tua hingga paling muda adalah sebagai berikut:

### 1. Batuan malihan

Periode pra-Oligosen Akhir atau periode sebelum kegiatan vulkanisme merupakan periode pembentukan batuan alas Cekungan Pegunungan Selatan. Satuan batuan malihan tersingkap baik di Perbukitan Jiwo yang terdiri atas filit, sekis, genis, serpentinite, batusabak, sedimen malih, batuan gunungapi malih, dan marmer (Surono, 2009). Fasies batuan malihan di daerah Perbukitan Jiwo bagian barat terbagi menjadi tiga fasies: fasies sekis hijau, fasies sekis biru, dan fasies amfibolit (Wardhana dkk, 2008 dalam Surono 2009).

### 2. Formasi Wungkal-Gamping

Di atas batuan malihan diendapkan secara tidak selaras Formasi Wungkal-Gamping yang tersusun oleh konglomerat kuarsa, breksi polimik, batupasir kuarsa, batupasir karbonatan, batulanau karbonatan dan sisipan batugamping nummulites berumur Eosen Awal-Tengah. Di bagian atas diendapkan secara menjari Anggota Gamping berupa *sandy Nummulitic limestone* dengan *Nummulitic rudstone-floatstone* pada bagian bawah, kemudian pada bagian atas tersusun tersusun oleh perselingan *micritic sandstone* dengan *quartz arenite* dan *Nummulitic rudstone-floatstone*. Asosiasi foraminifera besar tersebut menunjukkan umur Eosen Tengah – Eosen Akhir. Lingkungan pengendapan anggota ini berada pada daerah *fore reef* hingga *fore slope* pada paparan karbonat dengan ketebalan diduga lebih 120 m (Surono dkk, 2009).

### 3. Formasi Kebo-Butak

Formasi Wungkal-Gamping berubah secara gradasional menjadi Formasi Kebo-Butak. Baik Formasi Kebo dan Butak merupakan endapan hasil kegiatan gunungapi yang pada umumnya diendapkan di laut. Formasi Kebo diendapkan pada sistem turbidit disusun oleh perselingan batupasir dengan batupasir kerikilan, dengan sisipan batulanau, batulempung, tuf dan serpih. Sedangkan Formasi Butak yang menindih selaras Formasi Kebo terdiri atas breksi polimik dengan selingan batupasir, batupasir kerikilan, batulempung, dan batulanau/serpih (Surono, 2009). Breksi polimik memiliki ukuran fragmen dari kerikil-bongkah, berupa andesit, basal, batuan sedimen karbonan dan kuarsa serta beberapa fragmen yang telah mengalami alterasi berubah menjadi klorit berwarna hijau. Lava basalt berstruktur bantal dijumpai menyisip di beberapa tempat pada bagian bawah formasi ini (Husein dan Sari, 2011). Berdasarkan penarikan K-Ar batuan terobosan berupa diorit, dolerit, andesit porfir dan lava bantal dalam Formasi Kebo-Butak, diketahui berumur antara Oligosen Akhir-Miosen Awal. Formasi

Kebo mempunyai ketebalan lebih dari 680 m, sedangkan Formasi Butak sekitar 265 m (Surono, 2009).

#### 4. Formasi Semilir

Formasi Kebo-Butak ditindih selaras oleh Formasi Semilir, yang berupa batuan hasil erupsi letusan gunungapi asam, yang terdiri dari tuf lapili, batupasir tufan, breksi autoklastik dan breksi polimik semakin ke atas muncul perlapisan batupasir tufan karbonatan. Bagian bawah Formasi Semilir didominasi oleh tuf lapilli dengan sisipan tuf dan lempung tufan, batupasir tufan dan breksi batuapung. Selain itu juga dijumpai sisipan lava andesit yang tersingkap di sekitar Wukirharjo, Prambanan. Sedangkan bagian atasnya didominasi oleh tuf dengan sisipan tuf lapili, batupasir tufan dan batupasir kerikilan (Surono, 2009). Berdasarkan hasil analisis nannofossil dan penarikan umur mutlak dengan metode jejak belah (*fission track*) zirkon menunjukkan umur Miosen Awal. Umumnya Formasi Semilir bawah diendapkan pada laut yang kemudian berubah menjadi darat pada pengendapan Formasi Semilir atas. Ketebalan formasi ini secara keseluruhan diduga 460 m (Surono, 2009).

#### 5. Formasi Nglanggeran

Formasi Nglanggeran menindih selaras Formasi Semilir. Formasi ini didominasi oleh breksi gunungapi dan aglomerat, dengan sisipan tuf dan lava andesit. Berdasarkan penemuan fosil foraminifera pada formasi ini didapatkan umur Miosen Awal (Rahardjo, 2007 dalam Surono, 2009).

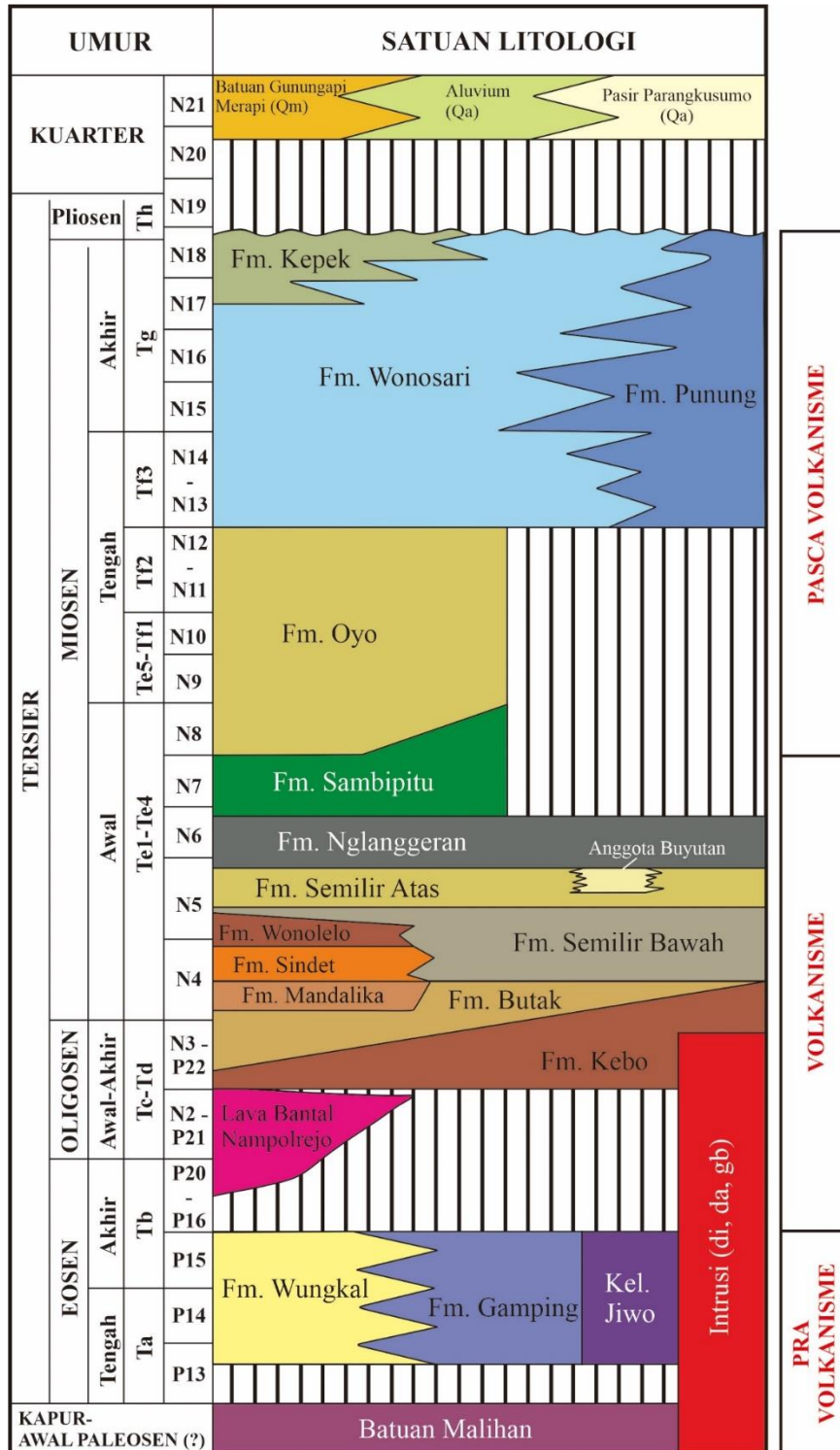
#### 6. Formasi Sambipitu

Selaras menindih di atas Formasi Nglanggeran diendapkan Formasi Sambipitu. Formasi Sambipitu tersusun atas perselingan batupasir karbonatan dengan batulanau, dan perulangan batupasir karbonatan pada bagian atas. Di daerah Ngalang Formasi Sambipitu tersusun oleh *micritic tuff* dengan *tuffaceous mudrocks* serta pada beberapa bagian terdapat sisipan *allochemic conglomerate*, *muddy allochemic limestone*, *rudstone* dan tuf. Kemudian semakin ke atas keberadaan sisipan batugamping semakin banyak. Formasi ini berumur tengah Miosen Awal – awal Miosen Tengah. Ketebalan Formasi Sambipitu sekitar 235 m (Surono, 2009).

#### 7. Formasi Oyo

Formasi Oyo diendapkan secara menjari di atas Formasi Sambipitu. Formasi ini terdiri dari perselingan *muddy allochem limestone* dengan sisipan *tuffaceous sandstone* pada bagian

bawah. Kemudian pada bagian atas dijumpai perselingan *foraminiferal lime packstone*, *algal foraminiferal lime packstone*, dan *foraminiferal lime wackestone* (Husein drr., 2016). Formasi Oyo berumur Miosen Tengah dan diendapkan di lingkungan batial atas-bawah. Formasi Oyo mempunyai ketebalan 140 m (Surono, 2009).



Gambar 3.9 Stratigrafi Pegunungan Selatan (Surono, 2009).

#### 8. Formasi Wonosari

Bagian atas Formasi Oyo menjari dengan Formasi Wonosari. Formasi Wonosari terdiri dari perselingan batugamping dengan batugamping pasiran, batugamping berlapis, batugamping dengan sisipan batupasir karbonatan, perselingan batugamping dengan batupasir karbonatan, serta batugamping silangsiur yang berumur Miosen Tengah- Pliosen Awal dengan lingkungan pengendapan litoral-neritik. Ketebalan formasi ini mencapai 800 m (Surono, 2009).

#### 9. Formasi Kepek

Di sekitar Dataran Wonosari, bagian atas Formasi Wonosari menjemari dengan Formasi Kepek yang litologinya didominasi oleh napal dan sedikit batugamping. Hasil penentuan umur Formasi Kepek berdasarkan kandungan foraminidera adalah Awal Pliosen (Rahardjo, 2007 dalam Surono, 2009). Berdasarkan data pemboran, Formasi Kepek memiliki ketebalan 35-90 meter di daerah Playen dan 45 meter di daerah Karangmojo (Datun, 1994). Formasi Kepek mempunyai ketebalan sekitar 200 m (Surono dr., 1992). Menurut Suyoto (2005), Formasi Kepek terendapkan ketika regresi kedua terjadi di Cekungan Pegunungan Selatan, diendapkan di lingkungan laut dengan garis pantai yang membentuk teluk (*embayment*). Bagian depan terdapat penghalang sejajar garis pantai sehingga hubungai dengan laut terbuka masih ada dan penghalang yang sejajar garis pantai tersebut menahan arus maupun gelombang (agitasi laut). Kondisi tersebut membentuk mekanisme pengendapan dengan system suspense, tidak dipengaruhi agitasi laut lepas. Sedimentasi berjalan tanpa dipengaruhi material dari daratan maupun gelombang dari laut bebas. Pada saat pengendapan Formasi Kepek hampir keseluruhan daerah Wonosari mengalami pengangkatan ke permukaan. Pengangkatan dan penurunan yang terjadi saat pengendapan dikontrol oleh sesar timurlaut-baratdaya, sesar barat-timur (Sesar Gunungsewu) aktif kembali dan blok utara relatif turun terhadap blok selatan, sehingga terbentuk cekungan sedimentasi.

#### 10. Endapan Kuarter

Produk fluvio-vulkanik endapan Merapi Muda mengisi Graben Yogyakarta dan dataran di sekitarnya. Dataran di bagian utara Gunung Baturagung telah terisi oleh material fluvio-vulkanik yang dihasilkan sejak Pleistosen hingga saat ini.

## **3.2 Dasar Teori**

### **3.2.1 Foraminifera**

Foraminifera diklasifikasikan ke dalam Kerajaan Protista, yaitu kerajaan organisme bersel tunggal dan masuk ke dalam Filum Protozoa yang hidup secara akuatik (terutama hidup di laut), memiliki satu atau lebih kamar yang terpisah satu sama lain oleh sekat (septa) yang ditembus oleh banyak lubang halus atau foramen (Pringgoprawiro dan Kapid,2000). Foraminifera biasanya terdapat pada batuan sedimen dan jumlahnya sangat melimpah dan memiliki peranan penting dalam analisis mikropaleontologi dan paleokologi.

Foraminifera memiliki perkembangbiakan secara seksual maupun aseksual, hal ini dilihat dengan adanya dua bentuk yang berbeda dalam satu spesies foraminifera (dimorfisme) antara lain megalosferik dan mikrosferik. Berdasarkan ukurannya foraminifera dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok foraminifera besar dan kelompok foraminifera kecil. Namun berdasarkan cara hidupnya foraminifera dibagi menjadi dua bagian, yaitu foraminifera planktonik dan foraminifera bentonik. Kelompok foraminifera besar pada umumnya termasuk dalam foraminifera bentonik.

Dalam analisis mikrofosil, cangkang foraminifera merupakan bagian yang terpenting. Determinasi foraminifera dilakukan berdasarkan kenampakan fisik atau morfologi cangkang serta struktur dalam cangkang. Cangkang foraminifera memiliki karakteristik tertentu yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam identifikasi dan analisis foraminifera itu sendiri. Cangkang foraminifera bisa terdiri dari sebuah kamar atau beberapa kamar. Batas antar kamar disebut sutura dan biasanya mempunyai satu atau lebih lubang bukaan yang disebut apertur. Pada umumnya ukuran cangkang foraminifera kurang dari 1 mm kecuali foraminifera dari beberapa kelompok Rotaliina dan Fusulina. Selain susunan kamar masih terdapat beberapa karakteristik yang dapat diamati dari cangkang foraminifera antara lain bahan penyusun dinding cangkang, bentuk cangkang, jenis putaran cangkang, apertur, dan ornamentasi.

#### **a. Foraminifera Planktonik**

Foraminifera planktonik dapat digunakan dalam aplikasi mikropaleontologi dan rekonstruksi paleoceanografi. Dalam menentukan paleoekologi kegunaan foraminifera planktonik sangat terbatas, hal ini dikarenakan terdapat banyak spesies dari fosil foraminifera planktonik yang masih hidup sampai saat ini dan kemungkinan telah mengalami evolusi sehingga menghasilkan keragaman fauna yang tinggi dengan morfologi yang lebih kompleks. Selain itu foraminifera planktonik juga memiliki cara hidup dengan melayang-layang pada kolom air. Maka dari itu foraminifera planktonik lebih baik digunakan untuk menentukan



paleotemperatur. Foraminifera planktonik terkadang digunakan untuk penentuan paleobatimetri yaitu dibandingkan dengan foraminifera bentonik dan melakukan perhitungan pelagik rasio.

Dalam aplikasi mikropaleontologi foraminifera planktonik sangat penting dalam penentuan umur relatif suatu tubuh batuan. Penentuan umur relatif suatu tubuh batuan dengan menggunakan foraminifera planktonik telah banyak dilakukan karena cukup mudah dan murah. Penentuan umur relatif batuan dapat kita lakukan dengan mengamati pemunculan awal dan akhir dari suatu takson yang merupakan takson indeks dari suatu umur tertentu.

#### b. Foraminifera Bentonik

Foraminifera bentonik terdistribusi pada hampir semua lingkungan laut dan transisi. Foraminifera bentonik merupakan indikator penting suatu lingkungan. Fosil dari foraminifera bentonik dapat kita gunakan untuk interpretasi lingkungan pengendapan purba dan paleobatimetri. Dalam penentuan paleobatimetri digunakan hubungan seperti pola fauna dalam keragaman dan kelimpahan spesies, kehadiran spesies porselen, aglutinan, serta hyalin, rasio planktonik - bentonik, kemudian kisaran kedalaman biofasies dan batas atas kedalaman dari spesies pada kedalaman yang sama.

Beberapa spesies dari foraminifera bentonik dapat kita gunakan untuk penentuan umur relative suatu tubuh batuan. Karena tidak semua batuan sedimen dapat mengandung foraminifera planktonik, seperti pada batuan sedimen yang diendapkan di tepi pantai atau di daerah litoral. Sedangkan pada daerah darat hingga transisisi kita dapat menggunakan data fosil lainnya, antara lain polen dan mikromoluska. Nannoplankton juga umum digunakan untuk penentuan umur relatif suatu tubuh batuan yang terdapat pada lingkungan laut.

Mikrofosil merupakan sisa-sisa dari mikroorganisme yang pernah hidup. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kehidupan mikroorganisme (Pringgoprawiro dan Kapid, 2000), yaitu:

- Temperatur air dengan nilai rata-rata  $-2^{\circ}\text{C}$  hingga  $27^{\circ}\text{C}$  untuk lingkungan laut terbuka dan  $35^{\circ}\text{C}$  untuk lingkungan laut tertutup.
- Kadar garam atau salinitas dengan salinitas normal 33‰ hingga 37‰.
- Kekeruhan air.
- Kedalaman.
- Asal sedimen, ukuran butir, dan kecepatan sedimentasi.
- Kejadian geologi tertentu seperti vulkanisme, dsb.

Selain faktor–faktor yang telah disebutkan, faktor biologis juga mempengaruhi kehidupan mikroorganisme, antara lain:

- Jumlah makanan yang tersedia akan mempengaruhi jumlah total mikroorganisme yang hidup dan terkadang jenis yang lebih kuat akan memakan organisme yang lebih lemah.
- Dominasi jenis-jenis yang kuat akan mempengaruhi perbandingan mikroorganisme di suatu tempat, sehingga memungkinkan kita menemukan kandungan mikrofosil pada batuan sedimen dengan jenis yang kurang beragam.

### 3.2.2 Biostratigrafi

Biostratigrafi adalah cabang ilmu stratigrafi yang mempelajari ilmu tentang distribusi fosil dalam rekaman stratigrafi, serta mengelompokkan lapisan batuan ke dalam satuan-satuan berdasarkan kandungan fosil di dalamnya. Ilmu ini memanfaatkan kisaran kronostratigrafi dari berbagai spesies fosil untuk mengkorelasikan penampang-penampang stratigrafi dan menafsirkan lingkungan pengendapan. Satuan biostratigrafi adalah tubuh lapisan batuan yang dikenali berdasarkan kandungan fosil atau ciri-ciri paleontologi sebagai sendi pembeda tubuh batuan di sekitarnya. Kelanjutan satuan biostratigrafi ini ditentukan oleh penyebaran gejala paleontologi yang mencirikannya (Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996).

Satuan dasar biostratigrafi adalah zona. Zona adalah suatu lapisan atau tubuh batuan yang dicirikan oleh suatu takson atau lebih. Zona spesies penyusun biostratigrafi dihasilkan dari perkembangan morfologi spesies pada selang waktu tertentu, sedangkan seri perkembangan morfologi terjadi karena adanya perkembangan morfologi spesies-spesies tertentu yang terus berlangsung secara berurutan (Pringgoprawiro, 1983).

Kegunaan dari zona antara lain sebagai penunjuk umur, penunjuk lingkungan pengendapan, korelasi tubuh lapisan batuan, dan untuk mengetahui kedudukan kronostratigrafi tubuh lapisan batuan. Urutan tingkatan satuan biostratigrafi resmi dari besar sampai kecil adalah superzona, zona, subzona dan zonula. Dasar pembagian zona biostratigrafi bertujuan untuk menggolongkan lapisan-lapisan batuan secara bersistem menjadi satuan bernama berdasarkan kandungan dan penyebaran fosil.

Dalam membuat satuan biostratigrafi diperlukan adanya penarikan batas-batas yang jelas atas perubahan sifat stratigrafi antara dua lapisan. Batas antara dua lapisan tersebut diistilahkan sebagai horizon, limit, indeks, datum plane dan sebagainya. *Datum plane* ini dapat berupa suatu bidang atau suatu permukaan yang tidak teratur. Bila permukaan tersebut menyangkut suatu

gejala biostratigrafi maka dipakai istilah biodatum, biohorizon atau biolevel. Dalam Sandi Stratigrafi Indonesia (1996) biodatum biasanya berkaitan dengan permunculan awal atau permunculan akhir dari suatu takson fosil tertentu atau fosil indeks (*marker fossil*).

Penelitian foraminifera dan nannoplankton banyak menghasilkan biozonasi yang dipakai sebagai acuan dalam analisisnya. Beberapa biozonasi foraminifera yang dikenal dan biasanya digunakan di Indonesia, salah satunya adalah biozonasi foraminifera plankton yang banyak dipakai Biozonasi Blow (1969), Biozonasi Postuma (1971), Biozonasi Bolli & Saunders (1986). Sedangkan untuk biozonasi nannoplankton yang biasa digunakan antara lain Biozonasi calcareous nannoplankton Martini (1971) dan subzona Okada dan Bukry (1980). Seluruh biozonasi baik foraminifera plankton maupun nannoplankton mempergunakan datum permunculan awal dan akhir spesies marker tertentu untuk membatasi masing-masing zonanya. Sandi Stratigrafi Indonesia (1996) dan Pringgoprawiro (1983) mengatakan bahwa berdasarkan ciri paleontologinya yang dijadikan Sandi Satuan Biostratigrafi, terdapat enam zona satuan biostratigrafi, yaitu:

1. Zona Kumpulan (*Assemblage Zone*)

Zona kumpulan adalah satu lapisan atau kesatuan sejumlah lapisan yang terdiri oleh kumpulan alamiah fosil yang khas atau kumpulan suatu jenis fosil. Kegunaan dari zona kumpulan adalah sebagai penunjuk lingkungan kehidupan purba. Batas dan kelanjutan zona kumpulan ditentukan oleh batas terdapat bersamanya (kemasyarakatan) unsur-unsur dalam kesinambungan yang wajar. Nama zona harus diambil dari suatu unsur fosil atau lebih yang menjadi penciri utama kumpulannya.

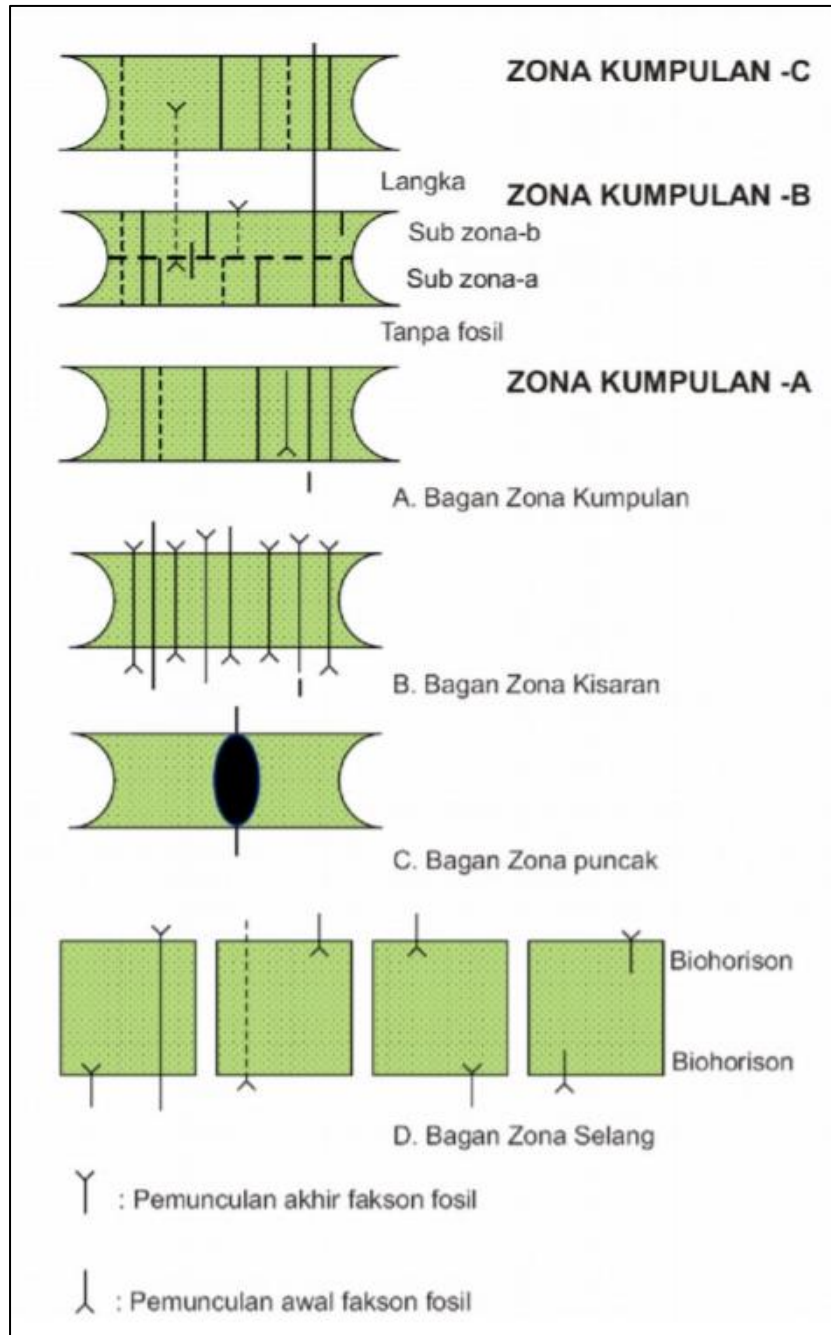
2. Zona Kisaran (*Range Zone*)

Zona kisaran adalah lapisan batuan yang mencakup kisaran stratigrafi unsur terpilih dari kumpulan seluruh fosil yang ada. Zona ini dapat berupa kisaran satu unsur takson, kumpulan kisaran takson, takson-takson bermasyarakat, silsilah takson atau penciri paleontologi lain yang menunjukkan kisaran. Kegunaan dari zona ini adalah untuk korelasi tubuh-tubuh lapisan batuan dan sebagai dasar untuk penempatan batuan-batuan dalam skala waktu geologi. Batas dan kelanjutan zona kisaran ditentukan oleh penyebaran tegak dan mendatar takson yang mencirikannya. Nama zona kisaran diambil dari satu jenis fosil atau lebih yang menjadi ciri utama zona.

3. Zona Puncak (*Abundance Zone*)

Zona puncak adalah tubuh lapisan batuan yang menunjukkan perkembangan maksimum pada suatu takson tertentu. Pada umumnya yang dimaksud dengan perkembangan

maksimum adalah jumlah maksimum populasi suatu takson dan bukan seluruh kisarannya. Kegunaan zona puncak dalam hal-hal tertentu ialah menunjukkan kedudukan kronostratigrafi tubuh lapisan batuan. Batas tegak dan lateral zona puncak diambil dari nama takson yang berkembang secara maksimum dalam zona tersebut.



Gambar 3.10 Bagan jenis-jenis Zona Biostratigrafi dengan kisaran takson-takson fosil menurut ISSC Report No. 5 (1971) dalam Sandi Stratigrafi Indonesia (1996).

#### 4. Zona Selang (*Interval Zone*)

Zona selang adalah zona selang stratigrafi antara pemunculan awal/akhir dari dua takson penciri. Kegunaan zona selang pada umumnya adalah untuk korelasi tubuh-tubuh

lapisan batuan. Batas atas atau bawah suatu zona selang ditentukan oleh suatu horizon pemunculan awal atau akhir dari takson-takson penciri. Nama zona selang diambil dari nama-nama takson penciri bagi horizon-horizon yang merupakan batas atas dan bawah zona tersebut.

5. Zona Rombakan

Zona rombakan adalah tubuh lapisan batuan yang ditandai oleh banyaknya fosil rombakan, berbeda jauh pada tubuh lapisan batuan di atas dan di bawahnya.

6. Zona Padat

Zona padat adalah tubuh lapisan batuan yang ditandai oleh melimpahnya fosil dengan kepadatan populasi jauh lebih banyak dari pada tubuh batuan di atas dan di bawahnya.

### 3.2.3 Biozonasi Foraminifera

Biozonasi foraminifera Tersier yang umum digunakan di Indonesia adalah biozonasi standar Blow (1969) dan biozonasi Bolli & Saunders (1986). Selain kedua biozonasi tersebut, terdapat biozonasi Wade drr. (2011) yang baik untuk digunakan dalam penentuan umur absolut biodatum foraminifera.

a. Biozonasi Blow (1969)

Biozonasi Blow sangat populer dikarenakan kesederhanaan dalam tatanama, yakni dengan menggunakan notasi huruf P1-P22 (Zaman Paleogen) dan huruf N1-N23 (Zaman Neogen) untuk menunjukkan bagian-bagian yang lebih rinci dari zonanya (Tabel 3.1).

b. Biozonasi Bolli & Saunders (1986)

Bolli & Saunders (1986) membagi Kenozoikum menjadi 23 zona utama dan 9 sub-zona yang dimulai dari Kala Oligosen hingga Holosen (Tabel 3.2). Pada Pliosen Awal, zona mulai dibagi menjadi subzona sehingga penentuan umur menjadi lebih rinci dari sebelumnya.

c. Biozonasi Wade drr. (2011)

Kenozoikum dibagi menjadi lebih detil oleh Wade drr. (2011). Hasil penelitian semakin akurat karena telah dikalibrasi dengan perubahan magnet bumi dari waktu ke waktu. Penelitian oleh Wade drr. menghasilkan notasi P untuk Paleosen, E untuk Eosen, O untuk Oligosen, M untuk Miosen, Pl untuk Pliosen, dan Pt untuk Pleistosen. Dalam biozonasi ini disertakan umur absolut dari setiap biodatum yang digunakan sehingga kisaran umur absolut setiap zona juga dapat diketahui (Tabel

3.3). Penentuan umur menggunakan umur absolut dari Wade drr. semakin merinci umur dari suatu lapisan batuan.

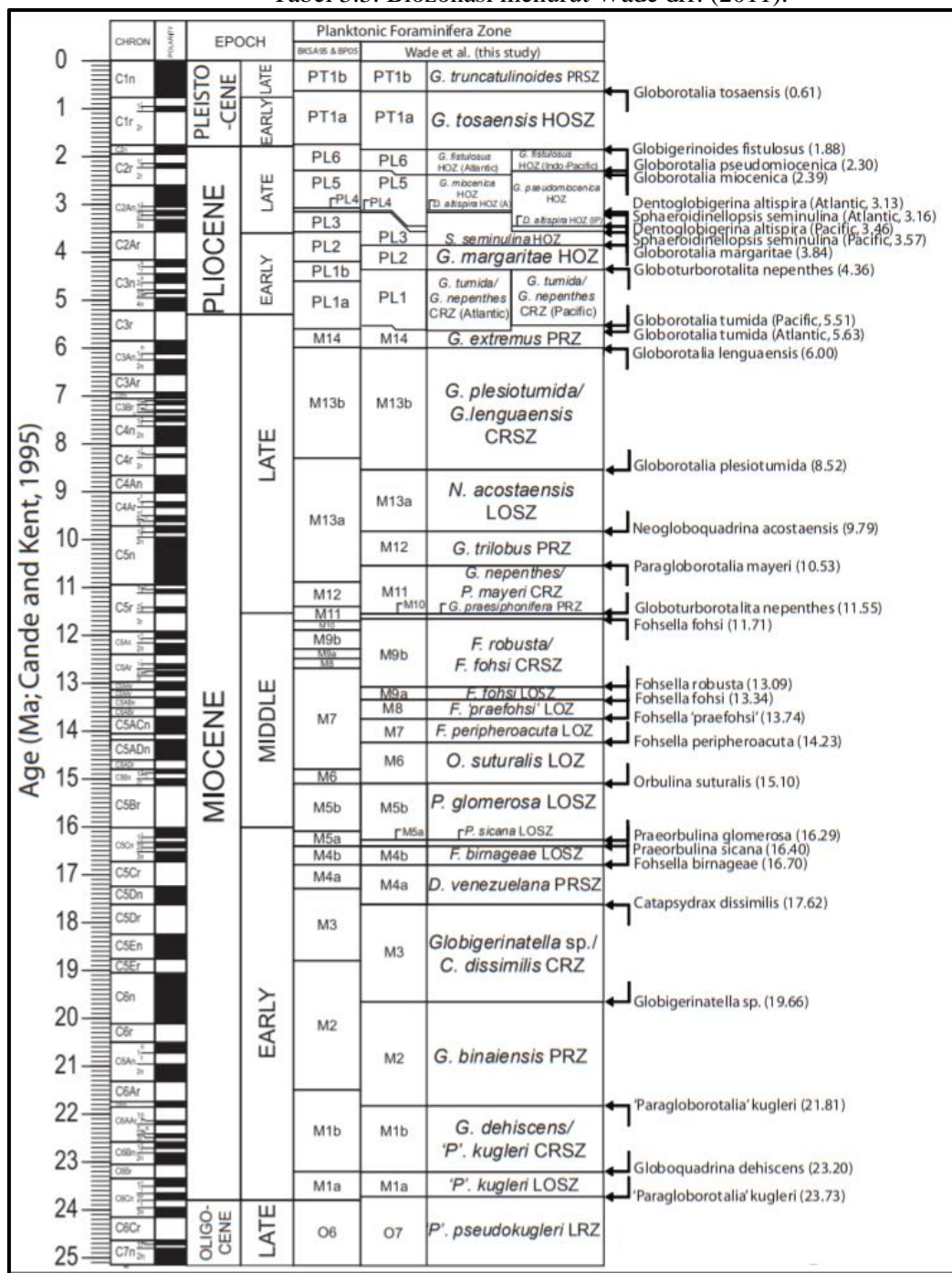
Tabel 3.1. Biozonasi standar foraminifera plankton menurut Blow (1969).

EPOCH		PLANKTONIC FORAMINIFERAL ZONES		
PLEISTOCENE	N23	<i>G. calida calida</i> - <i>S. dehiscens escavata</i> A - Z		
	N22	<i>G. truncatulinoidea</i> P - R - Z		
PLIOCENE	N21	<i>G. tosaensis tenuithea</i> cons - R - Z		
	N20	<i>G. mutticamerata</i> - <i>P. obliquiloculata</i> P - R - Z		
	N19	<i>S. dehiscens</i> - <i>G. attispira</i> P - R - Z		
MIOCENE	LATE	N18	<i>G. tumida</i> - <i>S. subdehiscens paenadehiscens</i> P - R - Z	
		N17	<i>G. tumida plesiotumida</i> cons - R - Z	
		N16	<i>G. acostaensis</i> - <i>G. meratumida</i> P - R - Z	
	MIDDLE	N15	<i>G. continua</i> R - Z	
		N14	<i>G. nepenthes</i> - <i>G. siakensis</i> cons - R - Z	
		N13	<i>S. subdehiscens</i> - <i>G. druryi</i> P - R - Z	
		N12	<i>G. fohsi</i> P - R - Z	
		N11	<i>G. praefohsi</i> cons - R - Z	
		N10	<i>G. peripheroacuta</i> cons - R - Z	
		N9	<i>O. suturalis</i> - <i>G. peripheroronda</i> P - R - Z	
EARLY	N8	<i>G. sicanus</i> - <i>G. insueta</i> P - R - Z		
	N7	<i>G. insueta</i> - <i>G. quadrilabatus trilobus</i> P - R - Z		
	N6	<i>C. insueta</i> - <i>G. dissimilis</i> cons - P - R - Z		
	N5	<i>G. dehiscens praedeheiscens</i> - <i>G. dehiscens</i> P - R - Z		
N4	<i>G. quadrilosatus primordius</i> - <i>G. kugleri</i> cons - P - R - Z			
OLIGOCENE	N3/ P22			

Tabel 3.2. Biozonasi foraminifera plangtonik menurut Bolli & Saunders (1986).

RAD. AGE	AGE	PLANKTIC FORAMINIFERAL ZONES and SUBZONE		DATUM MARKERS	
0,01	HOL.	Globorotalia truncatulinoides truncatulinoides	<i>Globorotalia fimbriata</i>	F <i>Globorotalia fimbriata</i>	
	PLEIST		<i>Globigerina berrudezi</i>	L <i>Globarosalia tumida flexuosa</i>	
			<i>Globigerina calida calida</i>	F <i>Globigerina calida calida</i>	
			<i>Globorotalia crassaformis hessi</i>	F <i>Globarosalia crassaformis hessi</i>	
			<i>Globorotalia crassaformis viola</i>	F <i>Globorotalia trunc. truncatulinoides</i>	
1,9			<i>Globorotalia tosaensis tosaensis</i>	L <i>Globorotalia miocenica</i>	
2,4	L	<i>Globorotalia miocenica</i>	<i>Globorotalia exilis</i>	L <i>Globigerinoides trilobus fistulosus</i>	
3,2	M		<i>Globigerinoides trilobus fistulosus</i>	L <i>Globarosalia margaritae evoluta</i>	
	E	<i>Globorotalia margaritae</i>	<i>Globorotalia margaritae evoluta</i>	F <i>Globarosalia margaritae evoluta</i>	
			<i>Globorotalia margaritae margaritae</i>	F <i>Globorotalia margaritae margaritae</i>	
5,1					
	MIOCENE	L	<i>Globorotalia humerosa</i>	F <i>Globorotalia humerosa</i>	
			<i>Globorotalia acossaensis</i>		
11,3				<i>Globorotalia menardii</i>	F <i>Globorotalia acostaensis</i>
			<i>Globorotalia mayeri</i>	L <i>Globorotalia mayeri</i>	
			<i>Globigerinoides ruber</i>	L <i>Globigerinoides ruber</i>	
			<i>Globorotalia fohsi robusta</i>	L <i>Globorotalia fohsi robusta</i>	
			<i>Globorotalia fohsi lobata</i>	F <i>Globorotalia fohsi robusta</i>	
			<i>Globorotalia fohsi fohsi</i>	F <i>Globorotalia fohsi lobata</i>	
			<i>Globorotalia fohsi peripheroronda</i>	F <i>Globorotalia fohsi fohsi</i>	
14,4					L <i>Globigerinatella insueta</i>
		<i>Praeorbulina glomerosa</i>	F <i>Praeorbulina glomerosa</i>		
		<i>Globigerinatella insueta</i>	L <i>Carapsydrax dissimilis</i>		
0,01		<i>Praeorbulina glomerosa</i>	F <i>Praeorbulina glomerosa</i>		
		<i>Globigerinatella insueta</i>	L <i>Catapsydrax dissimilis</i>		
	E	<i>Catapsydrax stainforthi</i>	F <i>Globigerinatella insueta</i>		
		<i>Catapsydrax dissimilis</i>	L <i>Globarotalia kugleri</i>		
		<i>Globigerinoides primordius</i>	F <i>Globigerinoides primordius</i>		
24,6					

Tabel 3.3. Biozonasi menurut Wade drr. (2011).

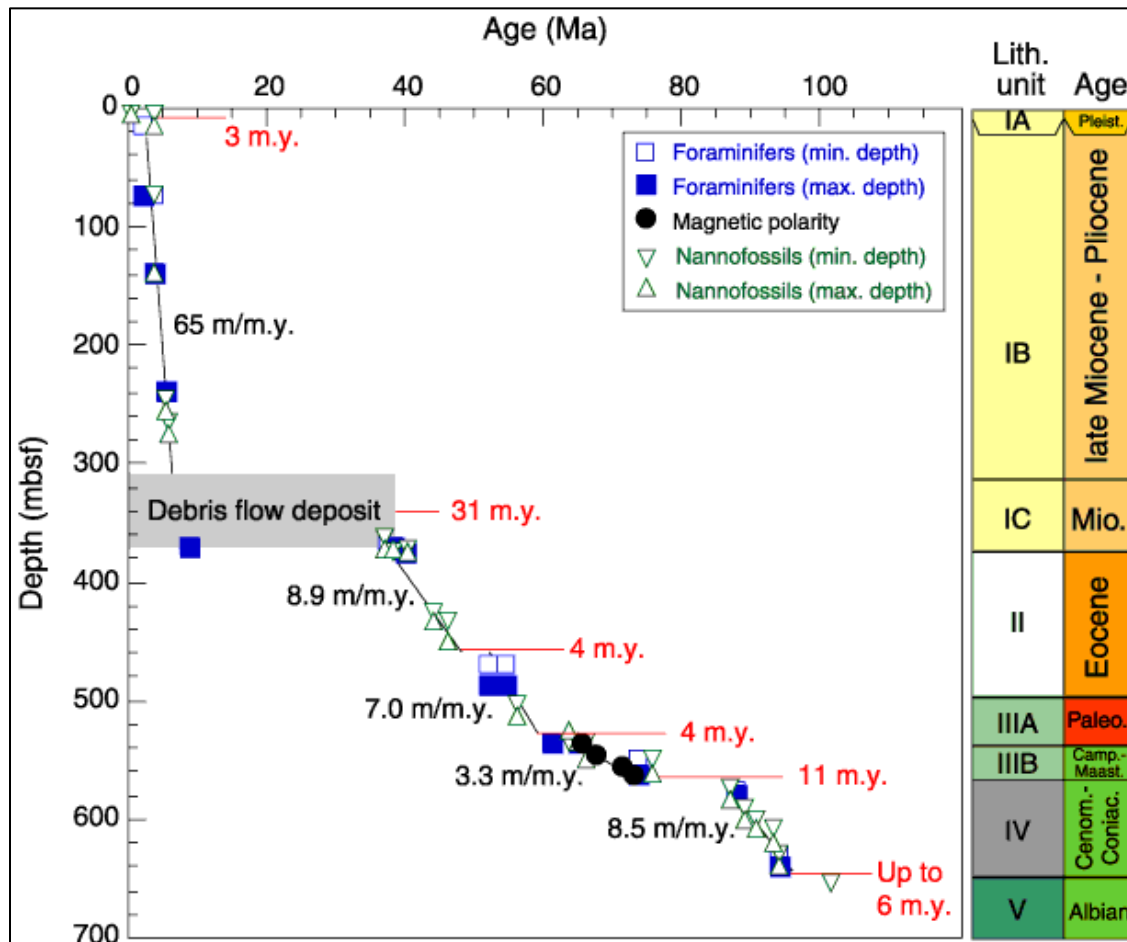


### 3.2.4 Kecepatan Sedimentasi

Aplikasi dari biostratigrafi khususnya dalam geokronologi adalah untuk menghitung kecepatan sedimentasi dari suatu jalur pengukuran stratigrafi (Mc. Gowran, 2012). Untuk menghitung kecepatan sedimentasi dibutuhkan kolom stratigrafi pada daerah penelitian untuk dapat mengetahui ketebalan dari stratigrafi dan untuk dapat mengetahui pada ketebalan berapa biodatum yang digunakan tersebut ditentukan, yang



nantinya digunakan sebagai sumbu y. Umur absolut juga dibutuhkan untuk dapat menghitung kecepatan sedimentasi dari suatu formasi, umur absolut ini dapat diperoleh dari penelitian Wade drr. (2011). Umur absolut ini yang nantinya akan digunakan sebagai sumbu x.



Gambar 3.11 Grafik model kecepatan sedimentasi rata-rata berdasarkan datum foraminifera dan nannofossil ([http://www-odp.tamu.edu/publications/207\\_IR/chap\\_08/c8\\_7.htm](http://www-odp.tamu.edu/publications/207_IR/chap_08/c8_7.htm)).

Langkah untuk menghitung kecepatan sedimentasi dengan cara melakukan *crossplot* antara ketebalan pada kolom stratigrafi (sumbu y) dengan umur absolut dari biodatum yang ditemukan (sumbu x) pada setiap spesies dari biodatum yang ditentukan pada kurva ketebalan vs umur absolut. Titik-titik hasil dari *plotting* tersebut dihubungkan sehingga membentuk garis-garis linier (Gambar 3.11). Gradien dari garis-garis linier ini menunjukkan kecepatan sedimentasi. Perbedaan gradien dari garis linier tersebut dapat menunjukkan adanya perubahan sedimentasi yang terjadi. Rumus untuk menghitung kecepatan sedimentasi adalah sebagai berikut:

$$RoS = \frac{(a - b)}{ky}$$

a : Posisi kedalaman *bottom* biodatum

b : Posisi kedalaman *top* biodatum

ky : Selisih umur absolut *bottom* biodatum dengan umur absolut *top* biodatum

Kecepatan sedimentasi dapat dihitung dengan dibatasi oleh biodatum dengan satuan cm/ky (sentimeter/1000 tahun).

## BAB 4

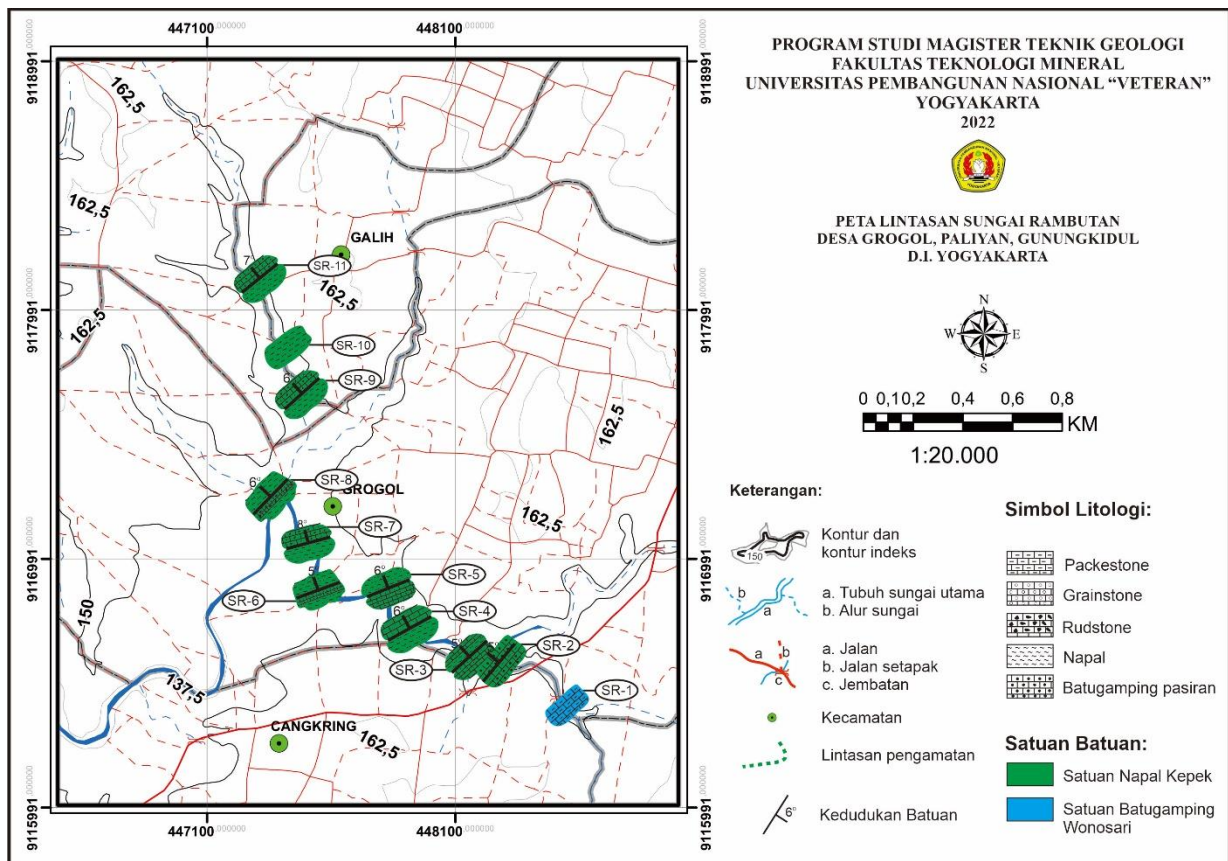
### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Keberhasilan dari penelitian ini sangat tergantung dari data yang tersedia, maka hal yang penting untuk diketahui adalah ketersediaan data. Dalam penelitian ini diperoleh data litologi dan paleontologi pada lokasi penelitian. Data litologi diperoleh melalui pengukuran stratigrafi pada jalur pengukuran yang sudah ditentukan. Beberapa sampel batugamping diambil untuk dilakukan analisis petrografi sehingga dapat diketahui jenis batugamping yang terdapat di daerah penelitian. Sedangkan data paleontologi diperoleh melalui pengambilan sampel di lapangan dan analisis di laboratorium.

#### 4.1 Litologi Daerah Penelitian

##### 4.1.1 Jalur Sungai Rambutan

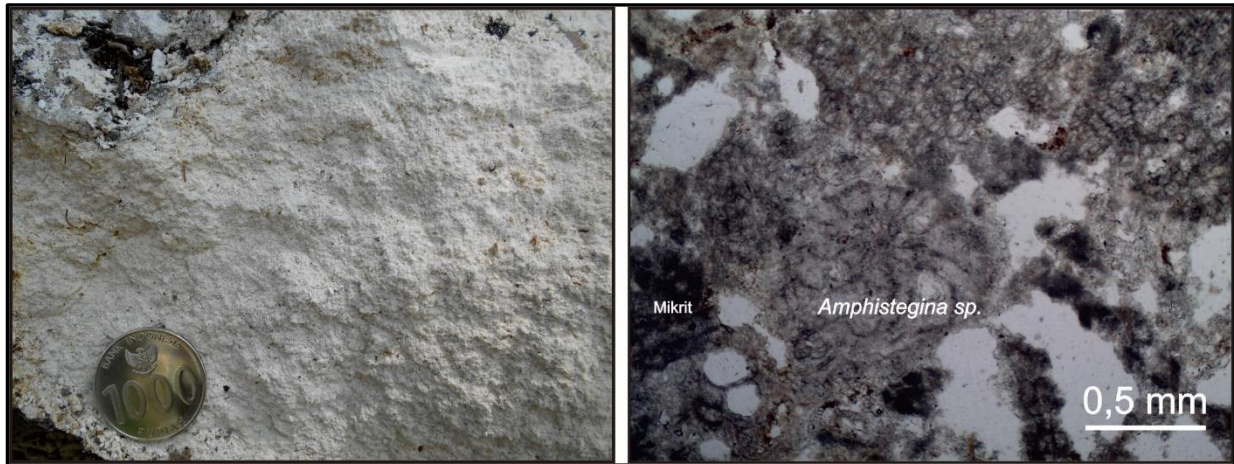
Pengukuran penampang stratigrafi pada jalur Sungai Rambutan didapatkan ketebalan total 171,7 meter dengan variasi litologi berupa napal, batugamping *packstone*, batugamping *grainstone*, batugamping *rudstone*, dan batugamping pasir. Litologi pada daerah penelitian dikelompokkan menjadi dua satuan litostratigrafi yaitu Satuan Napal Kepek dan Satuan Batugamping Wonosari. Jalur pengukuran stratigrafi dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Peta jalur pengukuran stratigrafi dan pengambilan sampel di Sungai Rambutan.

Satuan Batugamping Wonosari dijumpai pada lokasi pengamatan SR-1 dan diperkirakan memiliki ketebalan 9,7 meter. Batugamping berupa *packstone* memiliki warna segar putih yang tersementasi dengan sangat kompak, berukuran pasir sangat halus hingga sedang, tekstur klastik, *grain supported*, komposisi terdiri dari klastika cangkang karbonatan dan semen karbonat.

Hasil analisis petrografi pada sayatan tipis fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp.*, foraminifera plankton, alga merah dan moluska yang menyebar pada sayatan (Gambar 4.2.). Penamaan petrografi yaitu *packstone* (Dunham, 1962).

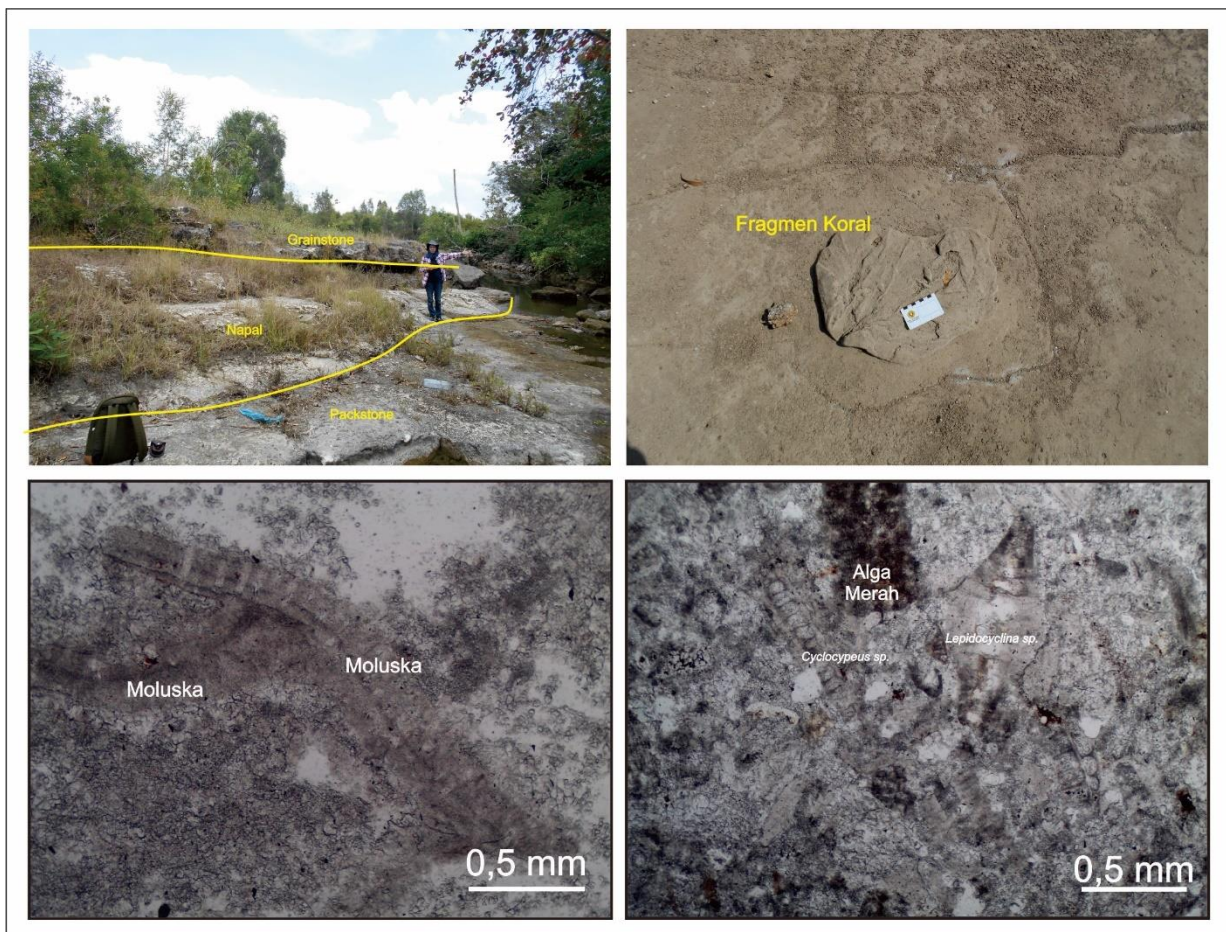


Gambar 4.2. Packstone di lokasi pengamatan SR-1 (kiri) dan pada pengamatan sayatan tipis (nikol sejajar) menunjukkan kandungan fosil foraminifera besar berupa *Amphistegina sp.* dengan kandungan mikrit yang cukup banyak.

Satuan Napal Kepek memiliki ketebalan 152 meter terdiri dari litologi yang didominasi oleh napal dengan sisipan batugamping berupa batugamping *packstone*, batugamping *grainstone*, dan batugamping *rudstone*. Bagian bawah hingga tengah dari satuan ini terdiri dari napal dengan sisipan batugamping *packstone* dan batugamping *grainstone*. Sedangkan bagian atas sisipan batugamping berubah menjadi berbutir lebih kasar yaitu batugamping *rudstone*. Napal berwarna segar abu-abu cerah-krem dengan tekstur klastik, ukuran butir lanau hingga pasir sangat halus, *mud supported* dan bersifat sangat karbonatan dengan komposisi penyusunnya antara lain fragmen cangkang dan klastika karbonat. Sisipan batugamping berupa batugamping *packstone* umumnya memiliki ketebalan sekitar 20 cm hingga 45 cm, *packstone* memiliki warna segar putih dan warna lapuk hitam, tersementasi dengan sangat kompak, berukuran pasir sangat halus hingga sedang, tekstur klastik, *grain supported*, komposisi terdiri dari klastika cangkang karbonatan dan semen karbonat.

Batugamping *grainstone* memiliki warna segar putih dan warna lapuk hitam dengan tekstur klastik, ukuran butir pasir sedang hingga kasar dan *grain supported*. Komposisinya terdiri dari litik karbonat dan pecahan cangkang. *Grainstone* tersementasi karbonat dengan sangat kuat

menyebabkan batuan ini menjadi sangat kompak. Sisipan batugamping berupa batugamping *grainstone* umumnya memiliki ketebalan sekitar 35 cm hingga 1 meter. Di bagian tengah hingga atas satuan ini, napal dengan sisipan *rudstone* hadir. *Rudstone* umumnya memiliki ketebalan sekitar 30 cm hingga 1 meter. *Rudstone* memiliki bagian luar warna hitam dan warna bagian dalam segar putih dengan tekstur klastik, sortasi buruk, *grain supported*, ukuran butir pasir kasar hingga berangkal dengan bentuk butir menyudut. Komposisinya terdiri dari fragmen koral, alga, moluska dan foraminifera besar dengan matriks berupa klastika karbonat berukuran pasir. Pada bagian atas lapisan *rudstone* mengalami sementasi yang sangat kuat.



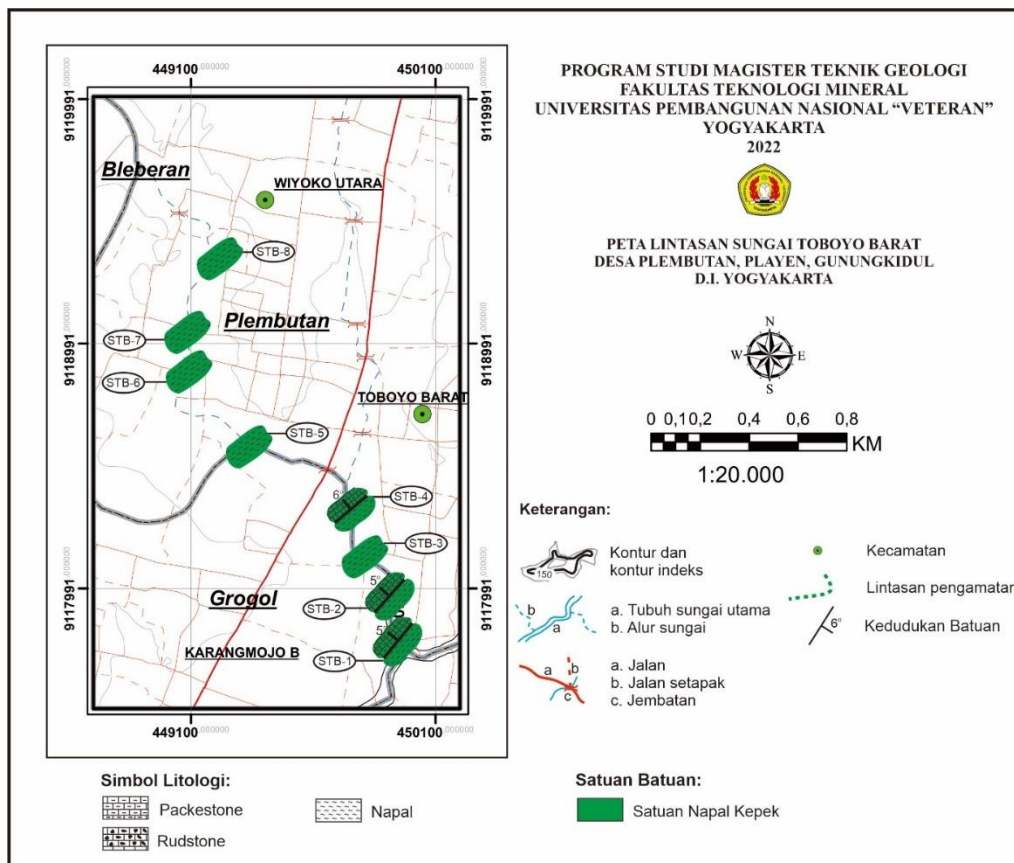
Gambar 4.3. Singkapan batuan berupa napal yang menindih *packstone* di bawahnya, sedangkan *grainstone* menindih di atas napal (kiri atas); Fragmen koral tertanam dalam *packstone* (kanan atas); Sayatan tipis (nikol sejajar) *packstone* pada lokasi pengamatan SR-402 (kiri bawah) dan SR-303 (kanan bawah).

Batugamping *packstone*, *grainstone*, dan *rudstone* yang dijumpai di lapangan, masing-masing diambil sampelnya kemudian dilakukan analisis petrografi. Dari hasil analisis petrografi, terdapat *packstone* yang setelah dilakukan analisis memiliki nama *wackestone*, tetapi umumnya tetap memiliki nama *packstone* (Dunham, 1962). Begitupun dengan *rudstone* setelah dilakukan analisis petrografi didapatkan penamaan yakni *packstone* (Dunham, 1962). Kandungan fosil

pada sayatan tipis umumnya foraminifera besar berupa *Amphistegina sp.*, *Lepidocyclina sp.*, *Cyclocypeus sp.*, foraminifera plankton dan bentos, pecahan alga merah, *echinoid spine*, dan moluska, dengan matrik berupa mikrit, semen berupa spari kalsit. Kandungan mineral terigen berupa plagioklas dan kuarsa dengan ukuran butir 0,1-0,3 mm juga dijumpai pada beberapa sampel tetapi hanya setempat, tidak mendominasi sayatan. Hasil analisis petrografi dapat dilihat pada lampiran petrografi.

#### 4.1.2 Jalur Sungai Toboyo Barat

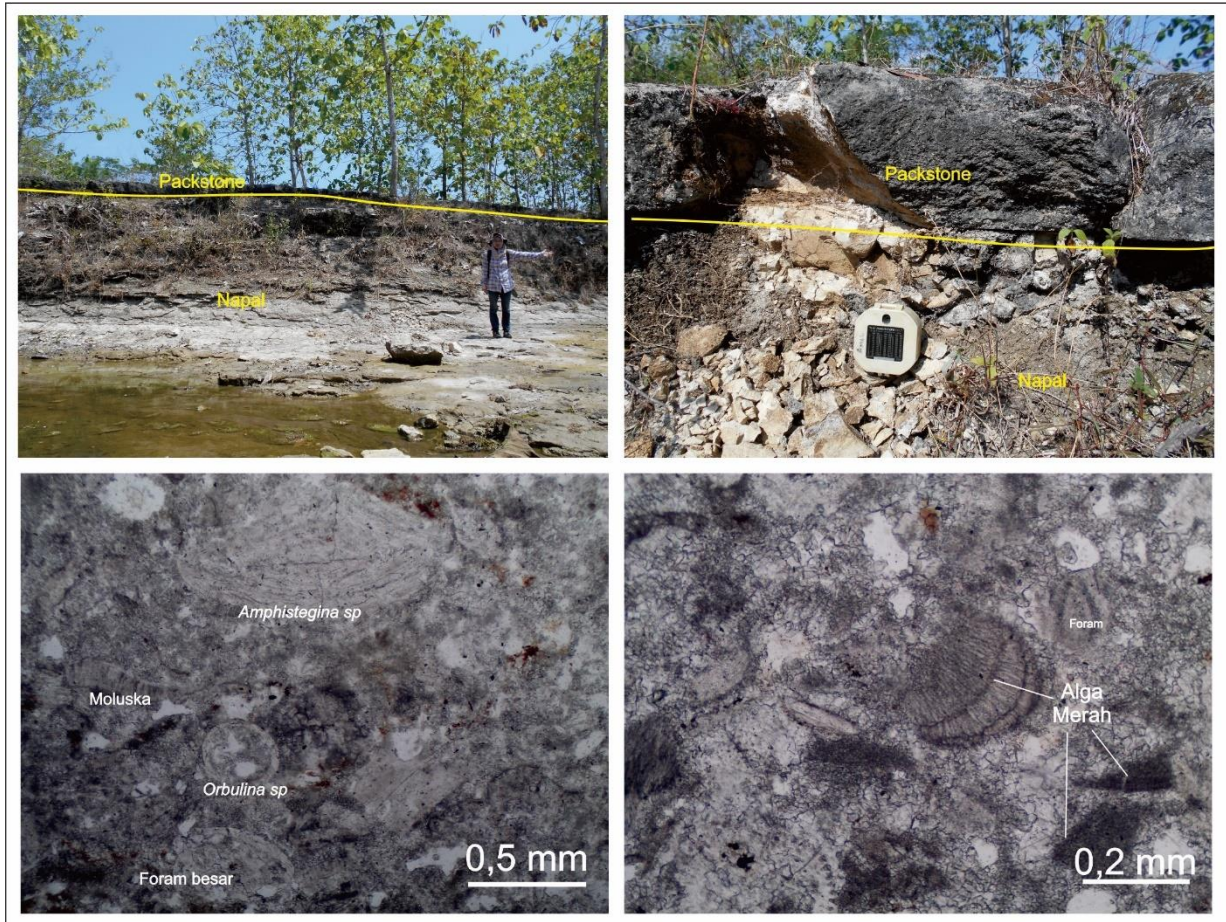
Pengukuran penampang stratigrafi pada jalur Sungai Toboyo Barat didapatkan ketebalan total 115,4 meter dengan variasi litologi berupa napal, *packstone*, dan *rudstone*. Satuan litostratigrafi pada jalur ini yaitu Satuan Napal Kepek. Jalur pengukuran stratigrafi dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Peta jalur pengukuran stratigrafi dan pengambilan sampel di Sungai Toboyo Barat.

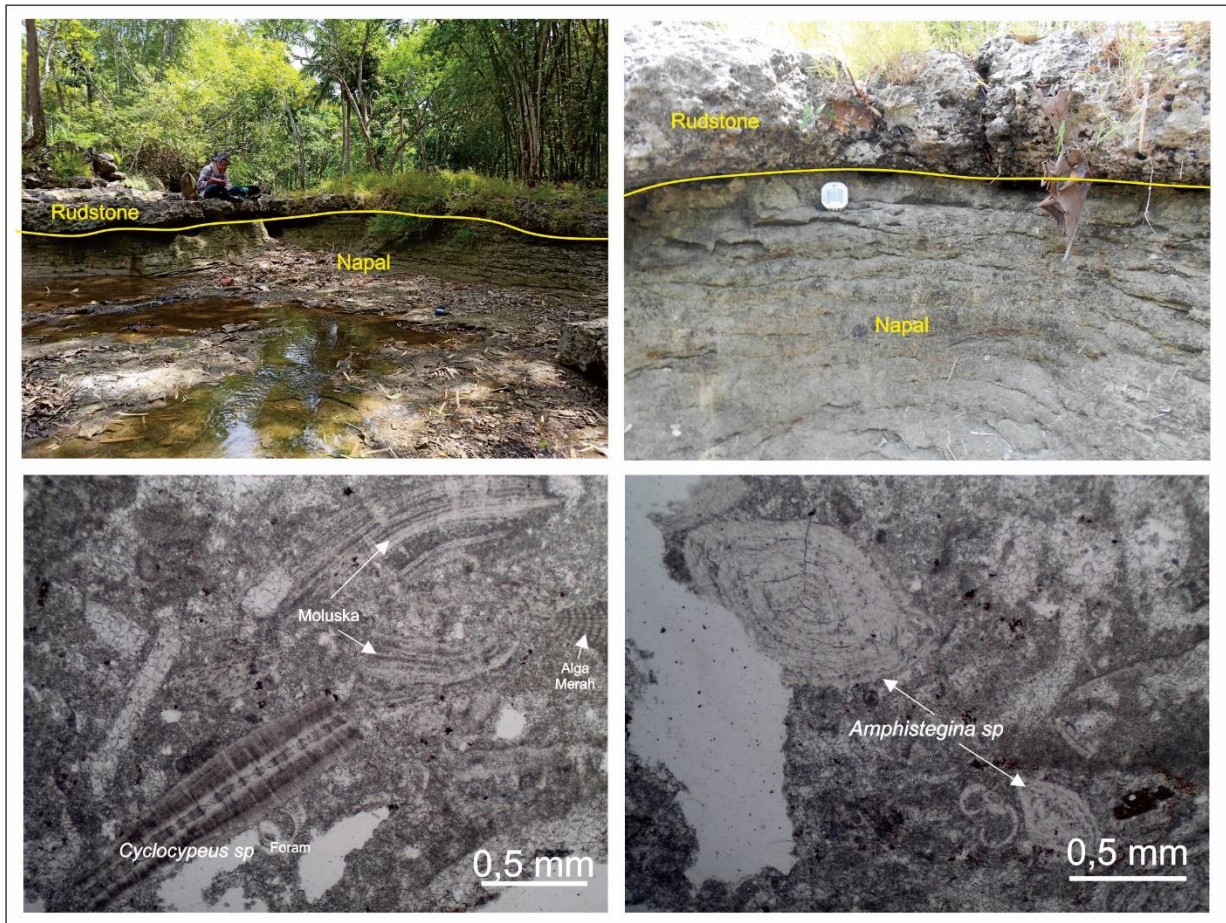
Satuan Napal Kepek pada jalur Sungai Toboyo Barat memiliki ketebalan 115,4 meter, didominasi oleh napal dengan sisipan packstone di bagian bawah, napal sisipan rudstone di bagian tengah, dan napal masif di bagian atas satuan. Napal berwarna segar abu-abu cerah-krem dengan tekstur klastik, ukuran butir lanau hingga pasir sangat halus, *mud supported* dan bersifat

sangat karbonatan dengan komposisi penyusunnya antara lain fragmen cangkang dan klastika karbonat. Sisipan batugamping berupa *packstone* umumnya memiliki ketebalan sekitar 20 cm hingga 30 cm, *packstone* memiliki warna segar putih dan warna lapuk hitam, tersementasi dengan sangat kompak, berukuran pasir sangat halus hingga sedang, tekstur klastik, *grain supported*, komposisi terdiri dari klastika cangkang karbonatan dan semen karbonat.



Gambar 4.5. Singkapan batuan berupa napal yang ditindih *packstone* di atasnya (gambar atas); Sayatan tipis (nikol sejajar) *packstone* pada lokasi pengamatan STB-1 (gambar bawah).

Di bagian tengah satuan ini, napal dengan sisipan *rudstone* hadir. *Rudstone* memiliki ketebalan sekitar 30 cm. *Rudstone* memiliki bagian luar warna hitam dan warna bagian dalam segar putih dengan tekstur klastik, sortasi buruk, *grain supported*, ukuran butir pasir kasar hingga berangkal dengan bentuk butir menyudut. Komposisinya terdiri dari fragmen koral, alga, moluska dan foraminifera besar dengan matriks berupa klastika karbonat berukuran pasir. Pada bagian atas lapisan *rudstone* mengalami sementasi yang sangat kuat. Bagian tengah hingga atas satuan batuan ini didominasi oleh napal masif.



Gambar 4.6. Singkapan batuan berupa napal yang ditindih *rudstone* di atasnya (gambar atas); Sayatan tipis (nikol sejajar) *packstone* pada lokasi pengamatan STB-4 (gambar bawah).

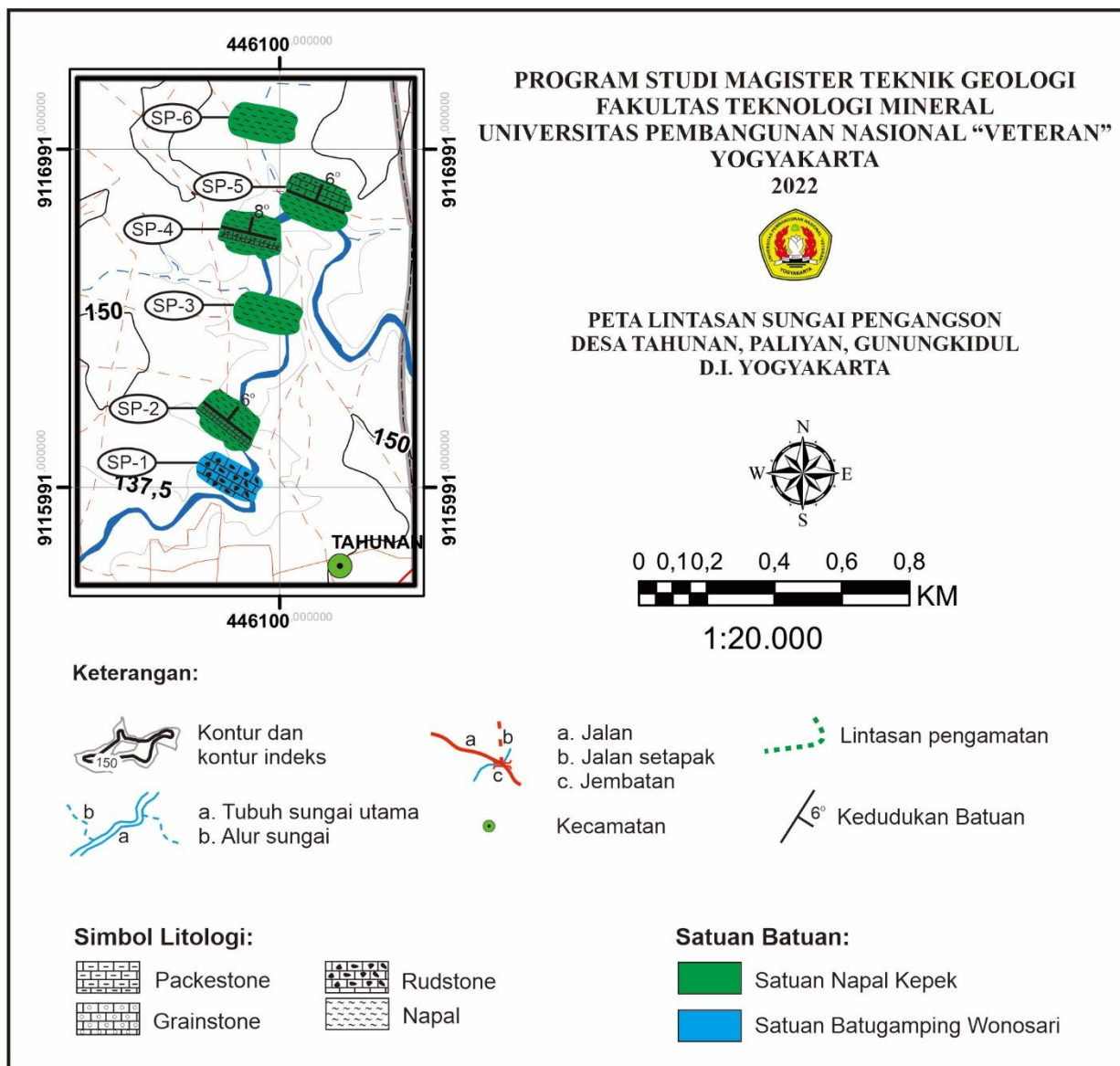
*Packstone* dan *rudstone* yang dijumpai di jalur Sungai Toboyo Barat, masing-masing diambil sampelnya kemudian dilakukan analisis petrografi. Dari hasil analisis petrografi, terdapat *packstone* yang setelah dilakukan analisis memiliki nama *wackestone*, tetapi umumnya tetap memiliki nama *packstone* (Dunham, 1962). Begitupun dengan *rudstone* setelah dilakukan analisis petrografi didapatkan penamaan yakni *packstone* (Dunham, 1962). Kandungan fosil pada sayatan tipis umumnya foraminifera besar berupa *Amphistegina sp.*, *Lepidocyclina sp.*, *Cyclocypeus sp.*, foraminifera plangton dan bentos, pecahan alga merah, *echinoid spine*, dan moluska, dengan matrik berupa mikrit, semen berupa spari kalsit. Kandungan mineral terigen berupa plagioklas dan kuarsa dengan ukuran butir 0,1-0,3 mm juga dijumpai pada beberapa sampel tetapi hanya setempat, tidak mendominasi sayatan. Hasil analisis petrografi dapat dilihat pada lampiran petrografi.

#### 4.1.3 Jalur Sungai Pengangson

Pengukuran penampang stratigrafi pada jalur Sungai Pengangson didapatkan ketebalan total 78,5 meter dengan variasi litologi berupa napal, *packstone* dan *rudstone*. Litologi pada



daerah penelitian dikelompokkan menjadi dua satuan litostratigrafi yaitu Satuan Napal Kepek dan Satuan Batugamping Wonosari. Jalur pengukuran stratigrafi dapat dilihat pada Gambar 4.7.

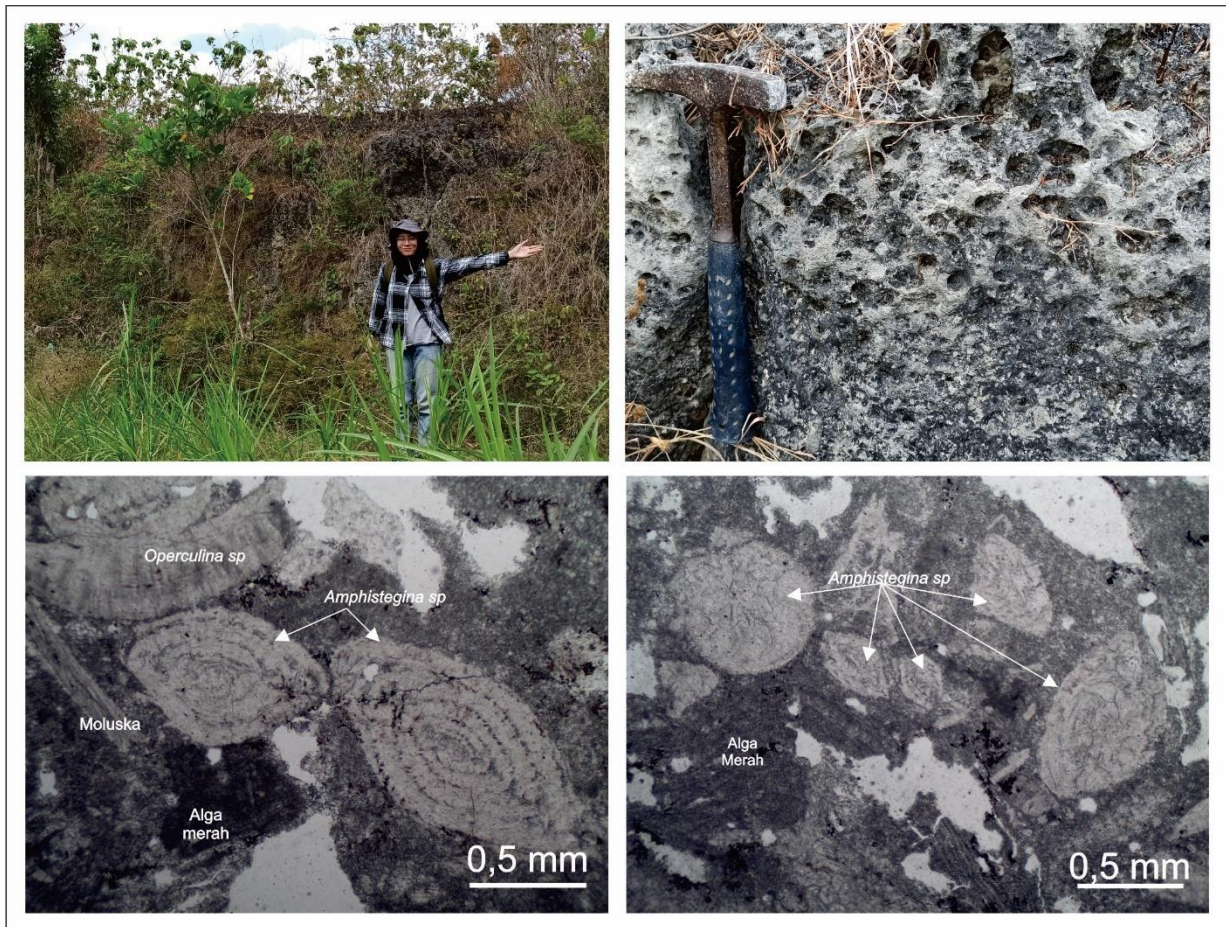


Gambar 4.7. Peta jalur pengukuran stratigrafi dan pengambilan sampel di Sungai Pengangson.

Satuan Batugamping Wonosari dijumpai pada lokasi pengamatan SP-1 dan diperkirakan memiliki ketebalan 8,5 meter. Batugamping berupa *rudstone* memiliki bagian luar warna abu-abu hitam dan warna bagian dalam putih kekuningan dengan tekstur klastik, sortasi buruk, *grain supported*, ukuran butir pasir kasar hingga berangkal dengan bentuk butir menyudut. Komposisinya terdiri dari fragmen koral, alga, moluska dan foraminifera besar dengan matriks berupa klastika karbonat berukuran pasir.

Hasil analisis petrografi pada sayatan tipis fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp.*, *Cyclocypeus sp.*, *Operculina sp.*, foraminifera plangton, alga merah dan

moluska yang menyebar pada sayatan (Gambar 4.8.). Penamaan petrografi yaitu *packstone* (Dunham, 1962).



Gambar 4.8. Singkapan Batugamping Wonosari pada lokasi pengamatan SP-1(atas). Sayatan tipis dari sampel yang diambil dari lokasi pengamatan SP-1 dengan litologi *rudstone* (bawah).

Satuan Napal Kepek memiliki ketebalan 69 meter terdiri dari litologi yang didominasi oleh napal dengan sisipan batugamping berupa *packstone* dan *rudstone*. Bagian bawah dari satuan ini terdiri dari napal dengan sisipan *packston*. Sedangkan bagian atas sisipan batugamping berubah menjadi berbutir lebih kasar yaitu *rudstone*. Napal berwarna segar abu-abu cerah-krem dengan tekstur klastik, ukuran butir lanau hingga pasir sangat halus, *mud supported* dan bersifat sangat karbonatan dengan komposisi penyusunnya antara lain fragmen cangkang dan klastika karbonat. Sisipan batugamping berupa *packstone* memiliki ketebalan 26 cm, *packstone* memiliki warna segar putih dan warna lapuk hitam, tersementasi dengan sangat kompak, berukuran pasir sangat halus hingga sedang, tekstur klastik, *grain supported*, komposisi terdiri dari klastika cangkang karbonatan dan semen karbonat.

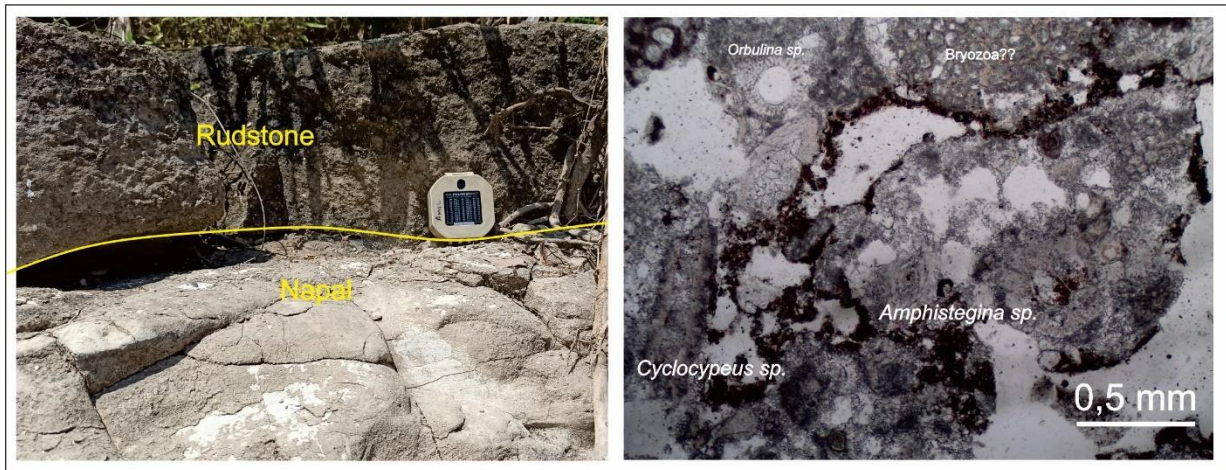
Di bagian atas satuan ini, napal dengan sisipan *rudstone* hadir. *Rudstone* memiliki ketebalan 30 cm. *Rudstone* memiliki bagian luar warna hitam dan warna bagian dalam segar putih dengan tekstur klastik, sortasi buruk, *grain supported*, ukuran butir pasir kasar hingga

berangkal dengan bentuk butir menyudut. Komposisinya terdiri dari fragmen koral, alga, moluska dan foraminifera besar dengan matriks berupa klastika karbonat berukuran pasir. Pada bagian atas lapisan *rudstone* mengalami sementasi yang sangat kuat.



Gambar 4.9. Singkapan Napal Kepek dengan sisipan *packstone* pada lokasi pengamatan SP-2 (atas). Sayatan tipis (nikol sejajar) dari sampel yang diambil dari lokasi pengamatan SP-2 dengan litologi *packstone* (kanan bawah).

*Packstone* dan *rudstone* yang dijumpai di jalur Sungai Pengangson, masing-masing diambil sampelnya kemudian dilakukan analisis petrografi. Dari hasil analisis petrografi, tetap memiliki nama *packstone* (Dunham, 1962). Begitupun dengan *rudstone* setelah dilakukan analisis petrografi didapatkan penamaan yakni *packstone* (Dunham, 1962). Kandungan fosil pada sayatan tipis umumnya foraminifera besar berupa *Amphistegina sp.*, *Lepidocyclina sp.*, *Cyclocypeus sp.*, foraminifera plangton dan bentos, pecahan alga merah, *echinoid spine*, dan moluska, dengan matrik berupa mikrit, semen berupa spari kalsit. Kandungan mineral terigen berupa plagioklas dan kuarsa dengan ukuran butir 0,1-0,3 mm juga dijumpai pada beberapa sampel tetapi hanya setempat, tidak mendominasi sayatan. Hasil analisis petrografi dapat dilihat pada lampiran petrografi.



Gambar 4.10. Napal yang ditindih selaras oleh rudstone pada lokasi pengamatan SP-5 (atas). Sayatan tipis (nikol sejajar) dari sampel yang diambil dari lokasi pengamatan SP-5 dengan litologi *rudstone* (kanan bawah).

## 4.2 Biostratigrafi Daerah Penelitian

### 4.2.1 Jalur Sungai Rambutan

Sebanyak 19 sampel paleontologi telah diambil, dipreparasi dan diamati sehingga diperoleh data foraminifera plankton pada setiap sampel (Tabel 4.1). Pada batuan penyusun Formasi Kepek terdapat 23 spesies foraminifera plankton. Berdasarkan data kandungan foraminifera plankton tersebut dilakukan biozonasi. Biozonasi pada jalur Sungai Rambutan ini menghasilkan lima biozonasi sebagai berikut:

1. Zona Parsial *Globorotalia plesiotumida*

**Definisi Zona:** Batas zona ini tidak diketahui, sedangkan batas atasnya dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia plesiotumida* (8,52 Ma).

**Perkiraan Umur:** Lebih tua dari 8,52 Ma (Miosen Akhir).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N16 (Blow, 1969) dan M12 (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 145 meter.

2. Zona *Globorotalia plesiotumida*-*Globorotalia tumida*

**Definisi Zona:** Batas atasnya dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia tumida* (5,51 Ma) dan batas bawah dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia plesiotumida* (8,52 Ma).

**Perkiraan Umur:** 8,52 - 5,51 Ma (Miosen Akhir).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N17 (Blow, 1969) dan M13b (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 53,1 - 145 meter.

3. Zona *Globorotalia tumida-Sphaeroidinella dehiscens*

**Definisi Zona:** Batas atasnya dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Sphaeroidinella dehiscens* (5,48 Ma) dan batas bawah dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia tumida* (5,51 Ma).

**Perkiraan Umur:** 5,51 - 5,48 Ma (Pliosen Awal).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N18 (Blow, 1969) dan PL1a (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 37,7 - 53,1 meter.

4. Zona *Sphaeroidinella dehiscens-Sphaeroidinellopsis kochi*

**Definisi Zona:** Batas atasnya dicirikan oleh pemunculan akhir (LO) *Sphaeroidinellopsis kochi* (4,52 Ma) dan batas bawah dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Sphaeroidinella dehiscens* (5,48 Ma).

**Perkiraan Umur:** 5,48 - 4,52 Ma (Pliosen Awal).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N18 (Blow, 1969) dan PL1b (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 23 - 37,7 meter.

5. Zona Parsial *Sphaeroidinellopsis kochi*

**Definisi Zona:** Batas zona ini tidak diketahui, sedangkan batas bawahnya dicirikan oleh pemunculan akhir (LO) *Sphaeroidinellopsis kochi* (4,52 Ma).

**Perkiraan Umur:** 4,52 Ma (Pliosen Awal) – lebih muda.

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N19 (Blow, 1969) dan PL2 (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 23 meter.

Tabel 4.1. Biozonasi foraminifera planktonik Jalur Sungai Rambutan

Fasies	NOMOR SAMPEL	FORAMINIFERA PLANKTONIK																FORAMINIFERA BIODATUM	FORAMINIFERA BIOZONATION			UMUR							
		<i>Globigerina parabulloid</i>	<i>Globigerina seminulina</i>	<i>Globigerina venezuelana</i>	<i>Globigerinoides immaturus</i>	<i>Globigerinoides obliquus</i>	<i>Globigerinoides quadrilobatus</i>	<i>Globigerinoides saccatifererus</i>	<i>Globigerinoides trilobus</i>	<i>Globoquadrina altispira</i>	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	<i>Globorotalia inflata</i>	<i>Globorotalia menardii</i>	<i>Globorotalia miocenica</i>	<i>Globorotalia multimerata</i>	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	<i>Globorotalia tumida</i>		<i>Haasigerina aequilateralis</i>	<i>Orbulina bilobata</i>	<i>Orbulina suturalis</i>		<i>Orbulina univversa</i>	<i>Pulleniatina primalis</i>	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	<i>Sphaeroidinellopsis kochi</i>	Penelitian ini (2022)	Wade (2011)	Blow (1969)
Satuan Napal Kepek	SR-1110				5				5	8				9	10	5				10	3	5	↓	LO <i>Sphaeroidinellopsis kochi</i> (4,52 ma)	Zona parsial <i>Sphaeroidinellopsis kochi</i>	PI2?	N19	Pliosen Awal	
	SR-1010			30	35		28	28	16	34					12							8	14			Zona <i>Sphaeroidinella dehiscens-Sphaeroidinellopsis kochi</i>	PI1b		N18
	SR-902																									Zona <i>Globorotalia tumida-Sphaeroidinella dehiscens</i>	PI1a		
	SR-901		5					11	9	17	18			10	6					12		4		↑	FO <i>Sphaeroidinella dehiscens</i> (5,48 ma)				
	SR-802			14				15	12		16				6					8			12	↑	FO <i>Globorotalia tumida</i> (5,51 ma)				
	SR-801					5					3				2	4		2		5									
	SR-702																												
	SR-701			7	13				8				8		5					15									
	SR-602			7				3	6	5	9				8					4									
	SR-601				1														3	3									
	SR-503				23				7	13	11						6			10	3								
	SR-502																												
	SR-501					10				9	13				5	32				11							M13b	N17	
	SR-402																												
	SR-401 B				27				2	10	16	15				5	3	3	10										
	SR-401 A			8	5	16						22			3	19	6	27											
	SR-303																												
	SR-302				26				28	17					5	30	15	19											
	SR-301	1		1							2				2									↑	FO <i>Globorotalia plesiotumida</i> (8,52 ma)				
	SR-202																												
SR-201				15					4	20							6		7							M12?	N17		
SR-101																	2		11										

#### 4.2.2 Jalur Sungai Toboyo Barat

Sebanyak 11 sampel paleontologi telah diambil, dipreparasi dan diamati sehingga diperoleh data foraminifera plangton pada setiap sampel (Tabel 4.1). Pada batuan penyusun Formasi Kepek terdapat 19 spesies foraminifera plangton. Berdasarkan data kandungan foraminifera plangton tersebut dilakukan biozonasi. Biozonasi pada jalur Sungai Toboyo Barat ini menghasilkan lima biozonasi sebagai berikut:

1. Zona Parsial *Globorotalia plesiotumida*

**Definisi Zona:** Batas zona ini tidak diketahui, sedangkan batas atasnya dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia plesiotumida* (8,52 Ma).

**Perkiraan Umur:** Lebih tua dari 8,52 Ma (Miosen Akhir).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N16 (Blow, 1969) dan M12 (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 113,3 meter.

2. Zona *Globorotalia plesiotumida*-*Globorotalia tumida*

**Definisi Zona:** Batas atasnya dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia tumida* (5,51 Ma) dan batas bawah dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia plesiotumida* (8,52 Ma).

**Perkiraan Umur:** 8,52 - 5,51 Ma (Miosen Akhir).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N17 (Blow, 1969) dan M13b (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 52,9 – 113,3 meter.

3. Zona *Globorotalia tumida*-*Sphaeroidinella dehiscens*

**Definisi Zona:** Batas atasnya dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Sphaeroidinella dehiscens* (5,48 Ma) dan batas bawah dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia tumida* (5,51 Ma).

**Perkiraan Umur:** 5,51 - 5,48 Ma (Pliosen Awal).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N18 (Blow, 1969) dan PL1a (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 23,9 – 52,9 meter.

4. Zona *Sphaeroidinella dehiscens*-*Sphaeroidinellopsis kochi*

**Definisi Zona:** Batas atasnya dicirikan oleh pemunculan akhir (LO) *Sphaeroidinellopsis kochi* (4,52 Ma) dan batas bawah dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Sphaeroidinella dehiscens* (5,48 Ma).

**Perkiraan Umur:** 5,48 - 4,52 Ma (Pliosen Awal).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N18 (Blow, 1969) dan PL1b (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 1,9 – 23,9 meter.

5. Zona Parsial *Sphaeroidinellopsis kochi*

**Definisi Zona:** Batas zona ini tidak diketahui, sedangkan batas bawahnya dicirikan oleh pemunculan akhir (LO) *Sphaeroidinellopsis kochi* (4,52 Ma).

**Perkiraan Umur:** 4,52 Ma (Pliosen Awal) – lebih muda.

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N19 (Blow, 1969) dan PL2 (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 1,9 meter.





### 4.2.3 Jalur Sungai Pengangson

Sebanyak 12 sampel paleontologi telah diambil, dipreparasi dan diamati sehingga diperoleh data foraminifera plangton pada setiap sampel (Tabel 4.1). Pada batuan penyusun Formasi Kepek terdapat 24 spesies foraminifera plangton. Berdasarkan data kandungan foraminifera plangton tersebut dilakukan biozonasi. Biozonasi pada jalur Sungai Pengangson ini menghasilkan lima biozonasi sebagai berikut:

1. Zona Parsial *Globorotalia plesiotumida*

**Definisi Zona:** Batas zona ini tidak diketahui, sedangkan batas atasnya dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia plesiotumida* (8,52 Ma).

**Perkiraan Umur:** Lebih tua dari 8,52 Ma (Miosen Akhir).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N16 (Blow, 1969) dan M12 (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 67,2 meter.

2. Zona *Globorotalia plesiotumida*-*Globorotalia tumida*

**Definisi Zona:** Batas atasnya dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia tumida* (5,51 Ma) dan batas bawah dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia plesiotumida* (8,52 Ma).

**Perkiraan Umur:** 8,52 - 5,51 Ma (Miosen Akhir).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N17 (Blow, 1969) dan M13b (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 19,6 – 67,2 meter.

3. Zona *Globorotalia tumida*-*Sphaeroidinella dehiscens*

**Definisi Zona:** Batas atasnya dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Sphaeroidinella dehiscens* (5,48 Ma) dan batas bawah dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Globorotalia tumida* (5,51 Ma).

**Perkiraan Umur:** 5,51 - 5,48 Ma (Pliosen Awal).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N18 (Blow, 1969) dan PL1a (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 18 – 19,6 meter.

4. Zona *Sphaeroidinella dehiscens*-*Sphaeroidinellopsis kochi*

**Definisi Zona:** Batas atasnya dicirikan oleh pemunculan akhir (LO) *Sphaeroidinellopsis kochi* (4,52 Ma) dan batas bawah dicirikan oleh pemunculan awal (FO) *Sphaeroidinella dehiscens* (5,48 Ma).

**Perkiraan Umur:** 5,48 - 4,52 Ma (Pliosen Awal).

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N18 (Blow, 1969) dan PL1b (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 10,2 - 18 meter.

5. Zona Parsial *Sphaeroidinellopsis kochi*

**Definisi Zona:** Batas zona ini tidak diketahui, sedangkan batas bawahnya dicirikan oleh pemunculan akhir (LO) *Sphaeroidinellopsis kochi* (4,52 Ma).

**Perkiraan Umur:** 4,52 Ma (Pliosen Awal) – lebih muda.

**Keterangan:** Zona ini setara dengan zona N19 (Blow, 1969) dan PL2 (Wade drr, 2011).

**Kedalaman:** 10,2 meter.



### 4.3 Perhitungan Kecepatan Sedimentasi

#### 4.3.1 Kecepatan Sedimentasi Jalur Sungai Rambutan

Kecepatan (laju) rata-rata sedimentasi akan dibahas berdasarkan zona tertua di setiap lokasi mulai dari Miosen Akhir hingga yang termuda yaitu Pliosen Awal. Hasil rata-rata sedimentasi setiap lintasan sebagai berikut. (Tabel 4.4.).

Pada lokasi ini, sedimentasi dimulai dari Miosen Akhir (N17 Biozonasi Blow atau M13b Biozonasi Wade drr, 2011), sebagai batas bawah sedimen dari Satuan Napal Kepek dan berakhir pada Pliosen Awal (N18 Biozonasi Blow dan PL1b Biozonasi Wade drr, 2011).

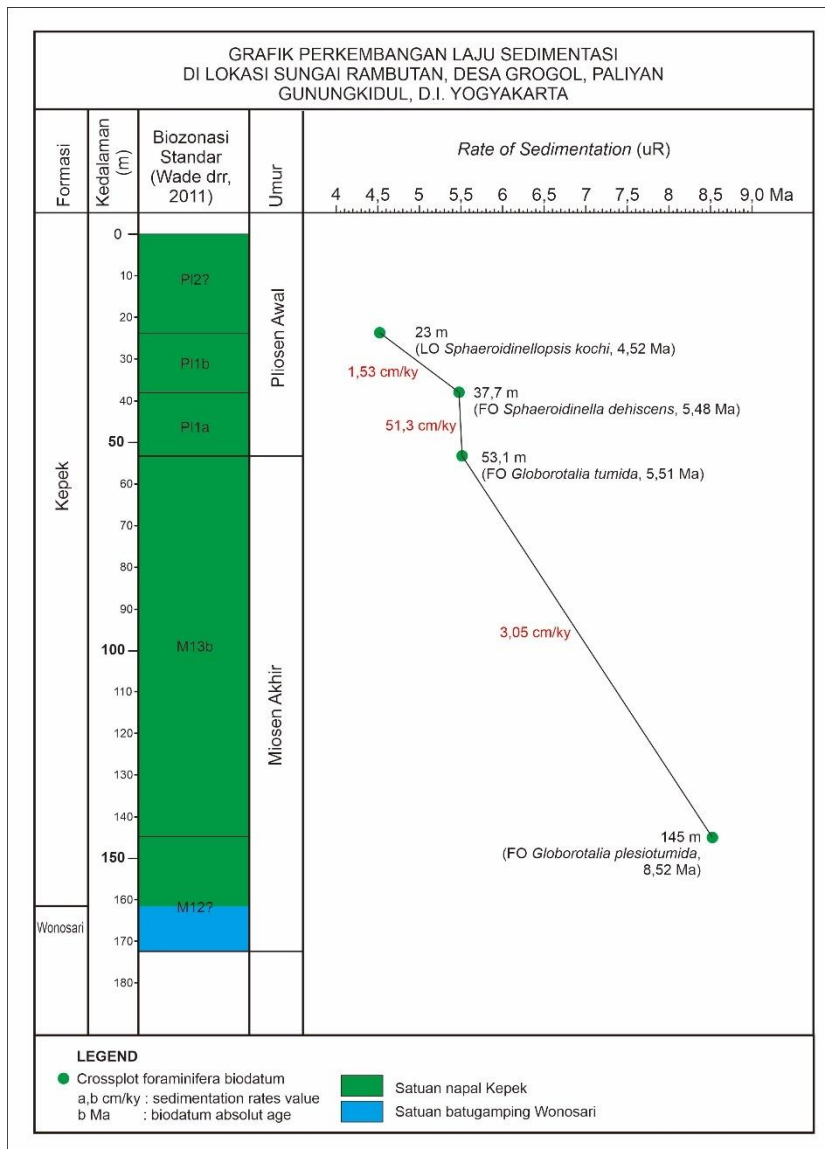
Tabel 4.4. Biostratigrafi dan kecepatan sedimentasi lokasi penelitian jalur Sungai Rambutan.

Umur (Sungai Rambutan)	Klasifikasi Zonasi menurut		Top		Bottom		Thickness (m)	Duration (m.y.)	Laju Sedimentasi	
	Blow, 1969	Wade drr, 2011	Depth (mbsf)	Age	Depth (mbsf)	Age			(m/my)	(cm/ky)
				(Ma)		(Ma)				
Pliosen Awal	N18	PL1b	23	4,52	37,7	5,48	14,7	0,96	15,31	1,53
Pliosen Awal	N18	PL1a	37,7	5,48	53,1	5,51	15,4	0,03	513,33	51,33
Miosen Akhir	N17	M13b	53,1	5,51	145	8,52	91,9	3,01	30,53	3,05

Hasilnya terdapat tiga periode perubahan kecepatan sedimentasi (Gambar 4.11.). Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Zona N17 (Blow, 1969) atau M13b (Wade drr, 2011), kedalaman 53,1 - 145 meter, dan nilai *rate of sedimentation* 3,05 cm/ky.
2. Zona N18 (Blow, 1969) atau PL1a (Wade drr, 2011), kedalaman 37,7 – 53,1 meter, dengan nilai *rate of sedimentation* 51,33 cm/ky.
3. Zona N18 (Blow, 1969) atau PL1b (Wade drr, 2011), kedalaman 23 – 37,7 meter, dengan nilai *rate of sedimentation* 1,53 cm/ky.

Satuan Napal Kepek diendapkan pada umur Miosen Akhir (M13b atau N17) hingga Pliosen Awal (PL1b atau N18). Pada zona M13b, laju sedimentasi sebesar 3,05 cm/ky, tebal sedimen 91,9 meter dengan durasi 3,01 m.y. Laju sedimentasi pada zona M13b masih terhitung lambat, jika dibandingkan dengan laju sedimentasi pada zona PL1a dimana nilai laju sedimentasi sebesar 51,33 cm/ky dengan tebal sedimen 15,4 meter dan durasi waktu yang sangat sebentar yakni 0,03 m.y. Selanjutnya pada zona PL1b laju sedimentasi sebesar 1,53 cm/ky, tebal sedimen 14,7 meter dengan durasi waktu 0,96 m.y.

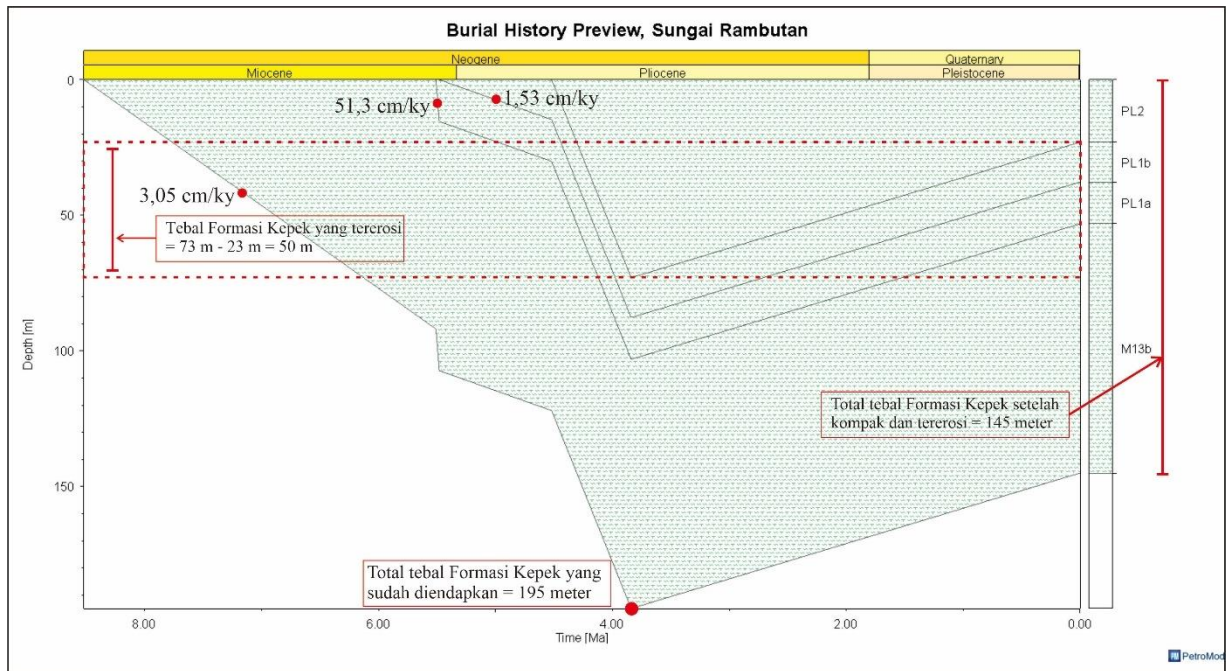


Gambar 4.11. Kecepatan sedimentasi Formasi Kepek di jalur Sungai Rambutan.

### Perkembangan Cekungan:

Perkembangan cekungan pada lokasi penelitian jalur Sungai Rambutan dimana Formasi Kepek yang didominasi oleh napal dengan sisipan batugamping menunjukkan bahwa dari Miosen Akhir (M13b) hingga Pliosen Awal (PL1b) terjadi pengendapan yang terus menerus berlangsung, Tebal sedimen pada saat proses pengendapan tidak berbeda jauh dengan tebal setelah mengalami kompaksi. Pada Miosen Akhir (M13b) tebal sedimen ketika pengendapan berlangsung yakni sebesar 92 meter, sama dengan tebal batuan setelah mengalami kompaksi yakni sebesar 92 meter. Pada Pliosen Awal (PL1a) tebal sedimen ketika pengendapan berlangsung yaitu 15,4 meter, sama dengan tebal batuan setelah terkompaksi yaitu 15,4 meter. Pada Pliosen Awal (PL1b) tebal sedimen ketika terjadi proses pengendapan sebesar 14,2 meter, masih sama dengan tebal batuan yang telah terkompaksi yaitu 14,2 meter. Erosi permukaan yang

terjadi yaitu sebesar 73 meter yang berlangsung dari Pliosen Awal (PL1b) hingga resen. Jika tebal erosi permukaan juga dimasukkan ke dalam ketebalan Formasi Kepek. Maka tebal total Formasi Kepek di jalur Sungai Rambutan adalah 145 meter.



Gambar 4.12. Kurva model *burial history* Lokasi Sungai Rambutan.

#### 4.3.2 Kecepatan Sedimentasi Jalur Sungai Toboyo Barat

Kecepatan (laju) rata-rata sedimentasi akan dibahas berdasarkan zona tertua di setiap lokasi mulai dari Miosen Akhir hingga yang termuda yaitu Pliosen Awal. Hasil rata-rata sedimentasi setiap lintasan sebagai berikut. (Tabel 4.4.).

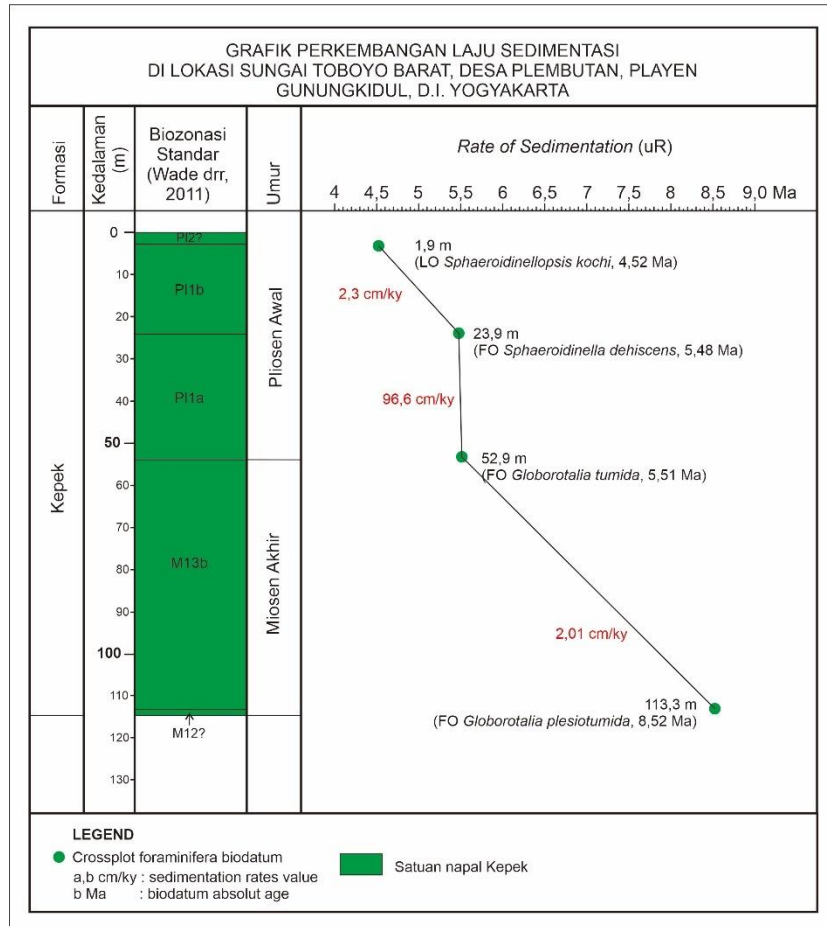
Pada lokasi ini, sedimentasi dimulai dari Miosen Akhir (N17 Biozonasi Blow dan M13b Biozonasi Wade drr, 2011), sebagai batas bawah sedimen dari Satuan Napal Kepek dan berakhir pada Pliosen Awal (N18 Biozonasi Blow dan PL1b Biozonasi Wade drr, 2011).

Hasilnya terdapat tiga periode perubahan kecepatan sedimentasi (Gambar 4.11.). Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Zona N17 (Blow, 1969) atau M13b (Wade drr, 2011), kedalaman 52,9 – 113,3 meter, dan nilai *rate of sedimentation* 2,01 cm/ky.
2. Zona N18 (Blow, 1969) atau PL1a (Wade drr, 2011), kedalaman 23,9 – 52,9 meter, dengan nilai *rate of sedimentation* 96,67 cm/ky.
3. Zona N18 (Blow, 1969) atau PL1b (Wade drr, 2011), kedalaman 1,9 – 23,9 meter, dengan nilai *rate of sedimentation* 2,29 cm/ky.

Tabel 4.5. Biostratigrafi dan kecepatan sedimentasi lokasi penelitian jalur Sungai Toboyo Barat.

Umur (Sungai Toboyo Barat)	Klasifikasi Zonasi menurut		Top		Bottom		Thickness (m)	Duration (m.y.)	Laju Sedimentasi	
	Blow, 1969	Wade drr, 2011	Depth (mbsf)	Age (Ma)	Depth (mbsf)	Age (Ma)			(m/my)	(cm/ky)
Pliosen Awal	N18	PL1b	1,9	4,52	23,9	5,48	22	0,96	22,92	2,29
Pliosen Awal	N18	PL1a	23,9	5,48	52,9	5,51	29	0,03	966,67	96,67
Miosen Akhir	N17	M13b	52,9	5,51	113,3	8,52	60,4	3,01	20,07	2,01



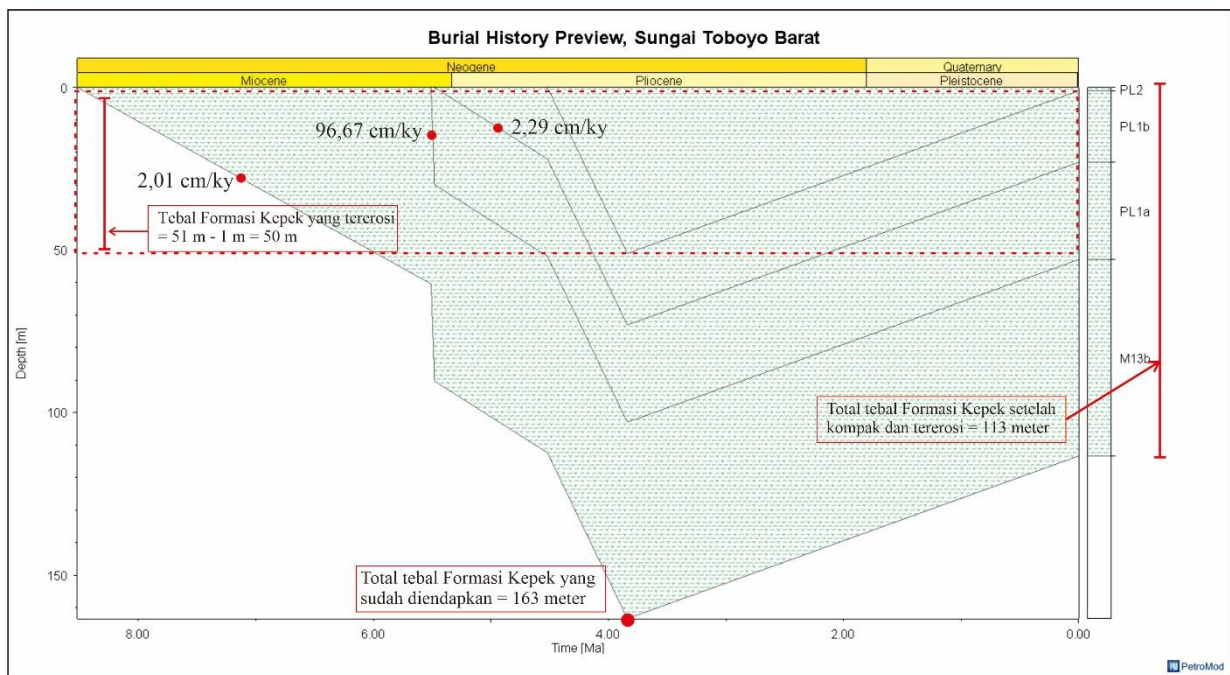
Gambar 4.13. Kecepatan sedimentasi Formasi Kepek di jalur Sungai Toboyo Barat.

Satuan Napal Kepek diendapkan pada umur Miosen Akhir (M13b atau N17) hingga Pliosen Awal (PL1b atau N18). Pada zona M13b, laju sedimentasi sebesar 2,01 cm/ky, tebal sedimen 60,4 meter dengan durasi 3,01 m.y. Laju sedimentasi pada zona M13b masih terhing lambat, jika dibandingkan dengan laju sedimentasi pada zona PL1a dimana nilai laju sedimentasi sebesar 96,67 cm/ky dengan tebal sedimen 29 meter dan durasi waktu yang sangat sebentar yakni 0,03 m.y. Selanjutnya pada zona PL1b laju sedimentasi sebesar 2,29 cm/ky, tebal sedimen 22 meter dengan durasi waktu 0,96 m.y.



## Perkembangan Cekungan:

Perkembangan cekungan pada lokasi penelitian jalur Sungai Toboyo Barat dimana Formasi Kepek yang didominasi oleh napal dengan sisipan batugamping menunjukkan bahwa dari Miosen Akhir (M13b) hingga Pliosen Awal (PL1b) terjadi pengendapan yang terus menerus berlangsung, Tebal sedimen pada saat proses pengendapan tidak berbeda jauh dengan tebal setelah mengalami kompaksi. Pada Miosen Akhir (M13b) tebal sedimen ketika pengendapan berlangsung yakni sebesar 61 meter, selisih sedikit dengan tebal batuan setelah mengalami kompaksi yakni sebesar 60,4 meter. Pada Pliosen Awal (PL1a) tebal sedimen ketika pengendapan berlangsung yaitu 30 meter, selisih sedikit dengan tebal batuan setelah terkompaksi yaitu 29 meter. Pada Pliosen Awal (PL1b) tebal sedimen ketika terjadi proses pengendapan sebesar 22 meter, masih sama dengan tebal batuan yang telah terkompaksi yaitu 22 meter. Erosi permukaan yang terjadi yaitu sebesar 51 meter yang berlangsung dari Pliosen Awal (PL1b) hingga resen. Jika tebal erosi permukaan juga dimasukkan ke dalam ketebalan Formasi Kepek. Maka tebal total Formasi Kepek di jalur Sungai Toboyo Barat adalah 113 meter.



Gambar 4.14. Kurva model *burial history* Lokasi Sungai Toboyo Barat.

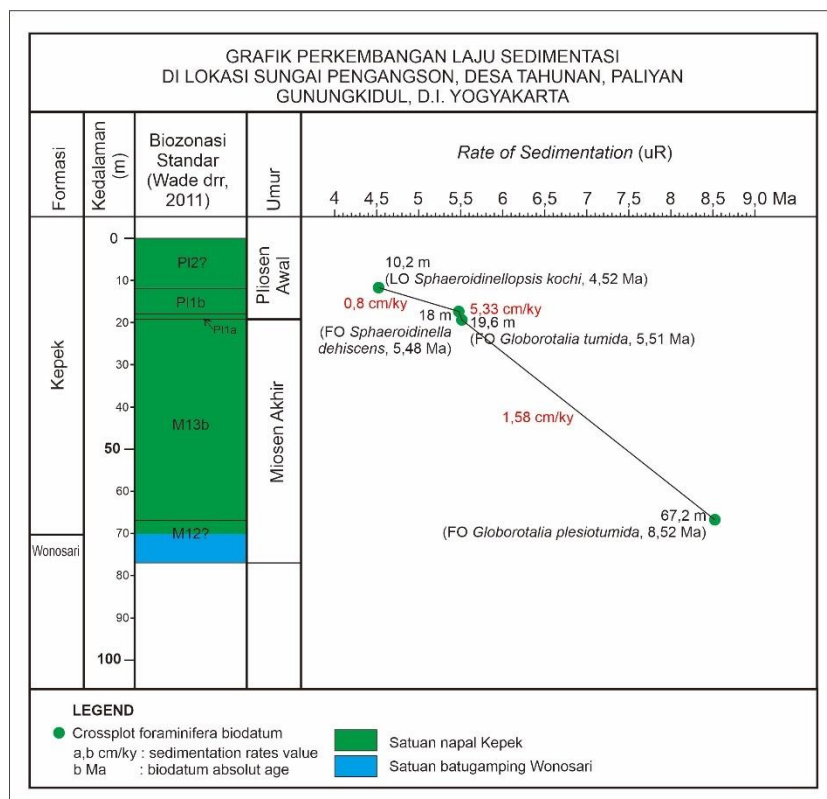
### 4.3.3 Kecepatan Sedimentasi Jalur Sungai Pengangson

Kecepatan (laju) rata-rata sedimentasi akan dibahas berdasarkan zona tertua di setiap lokasi mulai dari Miosen Akhir hingga yang termuda yaitu Pliosen Awal. Hasil rata-rata sedimentasi setiap lintasan sebagai berikut. (Tabel 4.4.).

Pada lokasi ini, sedimentasi dimulai dari Miosen Akhir (N17 Biozonasi Blow dan M13b Biozonasi Wade drr, 2011), sebagai batas bawah sedimen dari Satuan Napal Kepek dan berakhir pada Pliosen Awal (N18 Biozonasi Blow dan PL1b Biozonasi Wade drr, 2011).

Tabel 4.6. Biostratigrafi dan kecepatan sedimentasi lokasi penelitian jalur Sungai Pengangson.

Umur (Sungai Pengangson)	Klasifikasi Zonasi menurut		Top		Bottom		Thickness (m)	Duration (m.y.)	Laju Sedimentasi	
	Blow, 1969	Wade drr, 2011	Depth (mbsf)	Age (Ma)	Depth (mbsf)	Age (Ma)			(m/my)	(cm/ky)
Pliosen Awal	N18	PL1b	10,2	4,52	18	5,48	7,8	0,96	8,12	0,81
Pliosen Awal	N18	PL1a	18	5,48	19,6	5,51	1,6	0,03	53,33	5,33
Miosen Akhir	N17	M13b	19,6	5,51	67,2	8,52	47,6	3,01	15,81	1,58



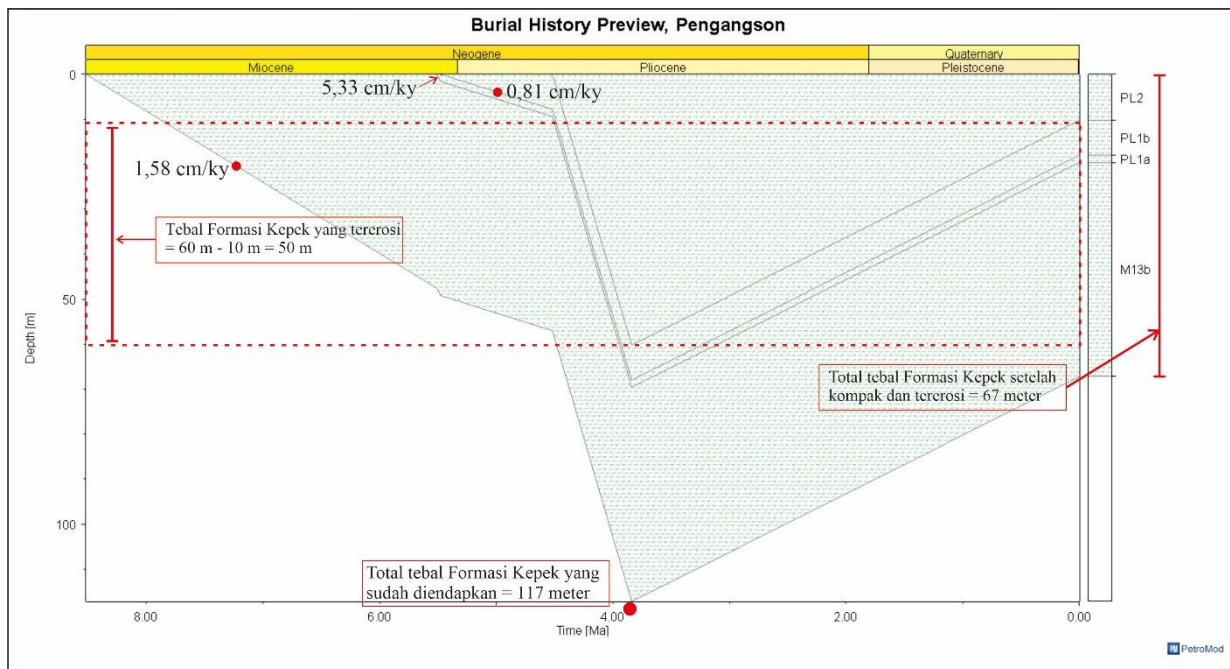
Gambar 4.15. Kecepatan sedimentasi Formasi Kepek di jalur Sungai Pengangson.

Hasilnya terdapat tiga periode perubahan kecepatan sedimentasi (Gambar 4.11.). Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Zona N17 (Blow, 1969) atau M13b (Wade drr, 2011), kedalaman 19,6 – 52,9 meter, dan nilai *rate of sedimentation* 1,58 cm/ky.
2. Zona N18 (Blow, 1969) atau PL1a (Wade drr, 2011), kedalaman 18 – 19,6 meter, dengan nilai *rate of sedimentation* 5,33 cm/ky.
3. Zona N18 (Blow, 1969) atau PL1b (Wade drr, 2011), kedalaman 10,2 – 18 meter, dengan nilai *rate of sedimentation* 0,81 cm/ky.

Satuan Napal Kepek diendapkan pada umur Miosen Akhir (M13b atau N17) hingga Pliosen Awal (PL1b atau N18). Pada zona M13b, laju sedimentasi sebesar 1,58 cm/ky, tebal sedimen 47,6 meter dengan durasi 3,01 m.y. Selanjutnya laju sedimentasi pada zona PL1a dimana nilai laju sedimentasi sebesar 5,33 cm/ky dengan tebal sedimen 1,6 meter dan durasi waktu yang sangat sebentar yakni 0,03 m.y. Selanjutnya pada zona PL1b laju sedimentasi sebesar 0,81 cm/ky, tebal sedimen 7,8 meter dengan durasi waktu 0,96 m.y.

### Perkembangan Cekungan:



Gambar 4.16. Kurva model *burial history* Lokasi Sungai Pengangson.

Perkembangan cekungan pada lokasi penelitian jalur Sungai Pengangson dimana Formasi Kepek yang didominasi oleh napal dengan sisipan batugamping menunjukkan bahwa dari Miosen Akhir (M13b) hingga Pliosen Awal (PL1b) terjadi pengendapan yang terus menerus berlangsung, Tebal sedimen pada saat proses pengendapan tidak berbeda jauh dengan tebal setelah mengalami kompaksi. Pada Miosen Akhir (M13b) tebal sedimen ketika pengendapan berlangsung yakni sebesar 48 meter, selisih sedikit dengan tebal batuan setelah mengalami kompaksi yakni sebesar 47,6 meter. Pada Pliosen Awal (PL1a) tebal sedimen ketika pengendapan berlangsung yaitu 2 meter, selisih sedikit dengan tebal batuan setelah terkompaksi yaitu 1,6 meter. Pada Pliosen Awal (PL1b) tebal sedimen ketika terjadi proses pengendapan sebesar 8 meter, selisih sedikit dengan tebal batuan yang telah terkompaksi yaitu 7,8 meter. Erosi permukaan yang terjadi yaitu sebesar 60 meter yang berlangsung dari Pliosen Awal (PL1b)

hingga resen. Jika tebal erosi permukaan juga dimasukkan ke dalam ketebalan Formasi Kepek. Maka tebal total Formasi Kepek di jalur Sungai Pengangson adalah 67 meter.

#### 4.4 Perbandingan Umur Formasi Kepek

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian ini, Formasi Kepek di tiga jalur lintasan pengamatan Sungai Rambutan, Sungai Toboyo Barat, dan Sungai Pengangson terbentuk pada zona M13b-PL1b (4,52 – 8,52 Ma) atau N17-N18 (Blow, 1969), sebanding dengan umur Miosen Akhir-Pliosen Awal. Umur tersebut sama dengan umur Formasi Kepek yang dihasilkan oleh Kadar (1986) yang dapat dilihat pada Tabel 4.7. Namun umur tersebut lebih tua apabila dibandingkan dengan umur Formasi Kepek yang diutarakan oleh Sunjaya (2008) dan Yuwono (2015).

Tabel 4.7. Perbandingan umur Formasi Kepek dari beberapa penelitian.

UMUR	MARTINI (1971)	BLOW (1969)	WADE drr (2011)	KADAR (1986)	SUNJAYA (2008)	YUWONO (2015)	PENULIS (2022)
PLIOSEN AWAL	NN 15	N19	PI2				
	NN 14						
	NN 13	N18	PI1b				
MIOSEN AKHIR	NN 12		PI1a				
	NN 11	N17	M13b				
	NN 10			N16	M13a		

Sunjaya (2008) melakukan penelitian mengenai biostratigrafi foraminifera plangtonik Formasi Kepek di jalur Sungai Rambutan, menyimpulkan bahwa Formasi Kepek terbentuk pada

N18 – N19 atau Pliosen Awal. Sunjaya menggunakan biodatum kemunculan awal *Globorotalia margaritae evoluta* dan *Neogloboquadrina dutertrei* untuk menentukan zona N18 – N19.

Yuwono (2015) juga melakukan penelitian di lokasi yang sama dengan Sunjaya (2008), yaitu di jalur Sungai Rambutan. Yuwono menggunakan nanofosil gampingan untuk menentukan umur Formasi Kepek. Kemunculan awal *Discoaster asymmetricus* dan kemunculan awal *Pseudoemiliana lacunosa* menjadi biodatum pada penelitian yang dilakukan oleh Yuwono,

Kadar (1986) pada penelitian mengenai biostratigrafi foraminifera plangtonik di daerah Jawa Tengah bagian selatan menyebutkan Formasi Kepek merupakan formasi termuda yang membentuk Pegunungan Selatan. Formasi Kepek terdiri dari napal dengan ketebalan 200 meter yang terendapkan secara selaras di atas Formasi Wonosari. Formasi Kepek memiliki umur Miosen Atas, Zona N17-N18.

#### **4.5 Lingkungan Pengendapan Formasi Kepek**

Berdasarkan dari ciri litologi Formasi Kepek yang dijumpai di tiga lokasi penelitian yakni jalur Sungai Rambutan, Sungai Toboyo Barat, dan Sungai Pengangson. Formasi Kepek terdiri dari napal yang kaya akan kandungan fosil foraminifera kecil. Selain itu terdapat sisipan batugamping berupa *packstone*, *grainstone*, dan *rudstone* dengan ketebalan mulai dari 20 cm hingga 1 meter. Kehadiran sisipan batugamping mengindikasikan bahwa Formasi Kepek diendapkan di lingkungan laut dangkal (neritik). Kandungan foraminifera bentos yakni *Amphycoryna scalaris*, *Amphistegina lessonii*, *Amphistegina quoyii*, *Anomalinella rostrata*, *Bigenerina cylindrica*, *Bolivina earlandi*, *Bolivina nitida*, *Bulimina sp.*, *Cassidulinoides orientalis*, *Cibicides lobatulus*, *Cibicides margaritiferus*, *Cibicides subhaidingerii*, *Discopulvinulina araucana*, *Elphidium crispum*, *Fissurina bradii*, *Globobulimina pacifica*, *Haplophragmoides canariensis*, *Hyperammina cylindrica*, *Lagena elongata*, *Lenticulina denticulifera*, *Loxostomum lobatum*, *Nodosaria catenulata*, *Nodosaria radícula*, *Oolina globosa*, *Operculina ammonoides*, *Parafissurina lateralis*, *Siphogenerina striata*, *Spiroloculina depressa*, *Streblus beccarii*, *Technitella legumen*, *Textularia agglutinans*, *Textularia indenta*, *Textularia pseudocarinata*, *Textularia pseudogramen*, *Tubinella funalis*, *Tubinella inomata*, *Uvigerina brunnensis*, dan *Uvigerina schusageri* juga mencirikan bahwa Formasi Kepek diendapkan di lingkungan neritik luar.

Dari ciri litologi Formasi Kepek yang dijumpai di lokasi penelitian dapat disimpulkan bahwa Formasi Kepek terendapkan di lingkungan laut dangkal yang cenderung tenang. Kondisi tersebut membentuk mekanisme pengendapan dengan sistem suspensi. Penyebaran Formasi Kepek yang setempat mengindikasikan bahwa Formasi Kepek diendapkan pada lingkungan laut

dengan garis pantai yang membentuk teluk (*embayment*), sehingga masih ada hubungan dengan laut terbuka. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suyoto (2005) mengenai endapan cekungan depan busur Neogen Jawa Selatan yang menyimpulkan bahwa terdapat penghalang yang sejajar garis pantai yang berguna untuk menahan arus maupun gelombang (agitasi laut) pada lingkungan teluk (*embayment*).

Dataran Wonosari merupakan hasil dari letusan gunungapi purba yang pernah aktif pada Miosen Awal yang kemudian membentuk Kaldera Gunungkidul menurut Santoso (2017), sehingga dapat dikaitkan bahwa paleogeografi teluk yang terbentuk ketika pengendapan Formasi Kepek berlangsung merupakan hasil dari kegiatan tersebut. Cekungan dimana Formasi Kepek terendapkan diindikasikan lebih dalam dan sempit jika melihat dari ciri litologi Formasi Kepek yang berbutir halus dan berbeda dengan Formasi Wonosari.

Dari hasil karakteristik litologi dan kandungan fosil pada Formasi Kepek, mendukung hasil penelitian Suyoto (2005) dan Santoso (2017), dimana Formasi Kepek terbentuk pada lingkungan laut dangkal atau lingkungan batimetri neritik luar yang cenderung tenang.

## BAB V

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di lokasi penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Formasi Kepek terbentuk pada umur Miosen Akhir – Pliosen Awal (Zona M13b – PL1b), ekuivalen dengan 8,52 – 4,52 juta tahun lalu.
2. Biodatum pada Formasi Kepek Jalur Sungai Rambutan, Sungai Toboyo Barat, dan Sungai Pengangson adalah sama, yakni 4 biodatum: kemunculan awal *Globorotalia plesiotumida*, kemunculan awal *Globorotalia tumida*, kemunculan awal *Sphaeroidinella dehiscens*, dan kemunculan akhir *Sphaeroidinellopsis kochi*.
3. Formasi Kepek di Jalur Sungai Rambutan, Sungai Toboyo Barat, dan Sungai Pengangson, ketiganya memiliki biozonasi yang sama. Biozonasi yang dapat dibagi menjadi lima yaitu Zona Parsial *Globorotalia plesiotumida* (M13a?), Zona *Globorotalia plesiotumida-Globorotalia tumida* (M13b), Zona *Globorotalia tumida-Sphaeroidinella dehiscens* (PL1a), Zona *Sphaeroidinella dehiscens-Sphaeroidinellopsis kochi* (PL1b), dan Zona Parsial *Sphaeroidinellopsis kochi* (PL2).
4. Kecepatan sedimentasi pada tiga jalur penelitian masing-masing berbeda kecepatan sedimentasinya.
  - Pada Jalur Sungai Rambutan, Satuan Napal Kepek diendapkan pada umur Miosen Akhir (M13b atau N17) hingga Pliosen Awal (PL1b atau N18). Pada zona M13b, laju sedimentasi sebesar 2,01 cm/ky, tebal sedimen 60,4 meter dengan durasi 3,01 m.y. Laju sedimentasi pada zona M13b masih terhitung lambat, jika dibandingkan dengan laju sedimentasi pada zona PL1a dimana nilai laju sedimentasi sebesar 96,67 cm/ky dengan tebal sedimen 29 meter dan durasi waktu yang sangat sebentar yakni 0,03 m.y. Selanjutnya pada zona PL1b laju sedimentasi sebesar 2,29 cm/ky, tebal sedimen 22 meter dengan durasi waktu 0,96 m.y.
  - Pada Jalur Sungai Toboyo Barat, Satuan Napal Kepek diendapkan pada umur Miosen Akhir (M13b atau N17) hingga Pliosen Awal (PL1b atau N18). Pada zona M13b, laju sedimentasi sebesar 2,01 cm/ky, tebal sedimen 60,4 meter dengan durasi 3,01 m.y. Laju sedimentasi pada zona M13b masih terhitung lambat, jika dibandingkan dengan laju sedimentasi pada zona PL1a dimana nilai laju sedimentasi sebesar 96,67 cm/ky dengan tebal sedimen 29 meter dan durasi waktu yang sangat sebentar yakni 0,03 m.y.

Selanjutnya pada zona PL1b laju sedimentasi sebesar 2,29 cm/ky, tebal sedimen 22 meter dengan durasi waktu 0,96 m.y.

- Pada Jalur Sungai Pengangson, Satuan Napal Kepek diendapkan pada umur Miosen Akhir (M13b atau N17) hingga Pliosen Awal (PL1b atau N18). Pada zona M13b, laju sedimentasi sebesar 1,58 cm/ky, tebal sedimen 47,6 meter dengan durasi 3,01 m.y. Selanjutnya laju sedimentasi pada zona PL1a dimana nilai laju sedimentasi sebesar 5,33 cm/ky dengan tebal sedimen 1,6 meter dan durasi waktu yang sangat sebentar yakni 0,03 m.y. Selanjutnya pada zona PL1b laju sedimentasi sebesar 0,81 cm/ky, tebal sedimen 7,8 meter dengan durasi waktu 0,96 m.y.
5. Berdasarkan dari ciri litologi Formasi Kepek yang dijumpai di tiga lokasi penelitian yakni jalur Sungai Rambutan, Sungai Toboyo Barat, dan Sungai Pengangson. Formasi Kepek terdiri dari napal yang kaya akan kandungan fosil foraminifera kecil. Selain itu terdapat sisipan batugamping berupa *packstone*, *grainstone*, dan *rudstone* dengan ketebalan mulai dari 20 cm hingga 1 meter. Kehadiran sisipan batugamping mengindikasikan bahwa Formasi Kepek diendapkan di lingkungan laut dangkal serta kandungan fosil foraminifera bentos mencirikan bahwa Formasi Kepek diendapkan di lingkungan neritik luar.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akmaluddin, Agustin, M.V., dan Adi, M.K. 2018. *Stratigraphy and Foraminiferal Biostratigraphy of Sentolo Formation in Sedayu Area: Local Unconformity Identification in Early Pliocene*. Journal of Applied Geology, Vol. 3 (2). 83-98h.
- Anonim. 1999. *Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Wonosari 1408-311*. Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional.
- Anonim. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia*, Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI), Jakarta, 33h.
- Barianto, D.H., Kuncoro, P., dan Watanabe, K. 2010. *The Use of Foraminifera Fossils for Reconstructing The Yogyakarta Graben, Yogyakarta, Indonesia*. Journal South East Asian Applied Geology. Vol 2 (2). pp 138-143.
- Barker, R.W. 1960. *Taxonomic Notes*. Society of Economic Paleontologist and Mineralogist, Oklahoma, United States of America.
- Blow, W.H. 1969. *Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy*. Proceedings of The 1<sup>st</sup> International Conference on Planktonic Microfossils. Micropaleontology.
- Bolli, H.M., Saunders, J.B., dan Perch-Nielsen, K. 1987. *Plankton Stratigraphy*. Geological Journal. doi: 10.1002/gj.3350220527
- Bolliger, W. dan De Ruiter, P.A.C. 1975. *Geology of The South Central Java Offshore Area*. Proceedings Indonesian Petroleum Association, 4<sup>th</sup> Annual Convention. pp 67-81.
- Choiriah, S.U., Haty, I.P., dan Kaesti E.Y. 2021. *Aplikasi Biostratigrafi untuk Interpretasi Kecepatan Sedimentasi di Zona Rembang*. Buku Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Dunham, R.J. 1962. *Classification of Carbonate Rock According to Depositional Textures*. AAPG Memoir No.1.
- Embry, A.F. and Klovan, J.E. 1971. *A Late Devonian Reef Tract on The Northeastern Banks Island, N.W.T.:* Canadian Petroleum Geology Bull.
- Haq, B.U., Hardenbol, J.A.N., Vaill, P.R. 1987. *Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic*. Science Vol 235, Issue 4739.
- Husein, S., dan Srijono. 2007. *Tinjauan Geomorfologi Pegunungan Selatan DIY/Jawa Tengah: telaah peran factor endogenik dan eksogenik dalam proses pembentukan pegunungan*. Prosiding Seminar Potensi Geologi Pegunungan Selatan dalam Pengembangan Wilayah. Pusat Survei Geologi. Yogyakarta. 10h.
- Husein, S., Titisari, A.D., Freski, Y.R., Utama, P.P. 2016. *Buku Panduan Ekskursi Geologi Regional 2016, Jawa Timur Bagian Barat, Indonesia*. Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.

[http://www-odp.tamu.edu/publications/207\\_IR/chap\\_08/c8\\_7.htm](http://www-odp.tamu.edu/publications/207_IR/chap_08/c8_7.htm)

- Isnaniawardhani, V. 2015. *Biostratigraphy: Basic and Biostratigraphic Zones*. Pustaka Reka Cipta. Bandung. 188h.
- Kadar, D. 1986. *Neogene Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy of The South Central Java Area Indonesia*. Geological Research and Development Centre, Special Publication, No. 5, 104h.
- Lokier, S.W. 2000. *The Development of The Miocene Wonosari Formation, South Central Java*. Proceedings Indonesian Petroleum Association, 27<sup>th</sup> Annual Convention.
- McGowran, B. 2008. *Biostratigraphy Microfossils and Geological Time*. Cambridge University Press. 47-53h.
- Prasetyadi, C., Sudarno, Ign., Indranadi, V.B., dan Surono. 2011. *Pola dan Genesa Struktur Geologi Pegunungan Selatan, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah*. Jurnal Sumber Daya Geologi, Vol. 21 No. 2. 91-107h.
- Postuma, J.A. 1971. *Manual of Planktonic Foraminifera*. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, London, New York, 450 Hal.
- Pulunggono, A. dan Martodjojo, S. 1994. *Perubahan Tektonik Paleogen-Neogen Merupakan Peristiwa Tektonik Terpenting di Jawa*. Prosiding Geologi dan Geotektonik Pulau Jawa. 37-50h.
- Santoso, A. 2017. *Penentuan Pusat Erupsi Gunung Api Purba Berdasarkan Metode Gravitasi, Geomagnetik, dan Geolistrik di Daerah Gunungkidul dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Disertasi. Tidak dipublikasikan. Program Studi S3 Ilmu Fisika Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada.
- Saraswati, P.K. dan Srinivasan, M.S. 2015. *Micropaleontology Principles and Applications*. Springer. 224h.
- Sribudiyani, M., Ryacudu, R., Kunto, T., Astono, P., Prasetya, I., Sapiie, B., Asikin, S., Harsolumakso, A.H., dan Yulianto, I. 2003. *The Collision of The East Java Microplate and Its Implications for Hydrocarbon Occurences in The East Java Basin*. Indonesian Petroleum Association, Proceedings 29<sup>th</sup> Annual Convention, p. 335-346.
- Sunjaya, D. 2008. *Rekonstruksi Biostratigrafi dan Perkembangan Paleoekologi Formasi Kepek Berdasar Fosil Foraminifera Jalur Sungai Rambutan Dusun Cangkring-Galih, Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Surono. 2009. *Litostratigrafi Pegunungan Selatan Bagian Timur Daerah istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah*. Jurnal Sumber Daya Geologi, Vol. 19 No. 3. 209-221h.
- Surono, Toha., B., dan Sudarno, I. 1992. *Peta Geologi Lembar Surakarta-Giritontro, Jawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suyoto. 2005. *Stratigrafi Sikuen Cekungan Depan Busur Neogen Jawa Selatan Berdasar Data di Daerah Pegunungan Selatan Yogyakarta*. Disertasi. Tidak dipublikasikan. Program Studi Teknik Geologi Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian Institut Teknologi Bandung.

- van Bemmelen, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia Vol 1A General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagos*. Martinus Nijhoff, Hague.
- Wade, B.S., Pearson, P.N., Berggren, W.A., dan Palike, H. 2011. *Review and Revision of Cenozoic Tropical Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy and Calibration to the Geomagnetic Polarity and Astronomical Time Scale*. Earth-Science Reviews, Vol. 104, Issues 1-3. 111-142 h.
- Yuwono, F.S. 2015. *Biostratigrafi dan Perubahan Suhu Permukaan Laut Berdasarkan Nanofosil Gampingan Formasi Kepek, Jalur Sungai Rambutan Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.

**LAMPIRAN 1**  
**ANALISIS MIKROPALEONTOLOGI**





LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Grainstone	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Baik	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-301	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur	Jml	Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen					
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir						
	Spesies Foraminifera Plankton					N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globigerina venezuelana</i>	1				-----																			
2	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	2																							
3	<i>Globigerina parabulloides</i>	1																							
4	<i>Globorotalia menardii</i>	2																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Cibicides praecinctus</i>	2				-----				

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-302	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen		
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir			
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globoquadrina altispira</i>	28																				
2	<i>Orbulina universa</i>	19																				
3	<i>Globigerinoides immaturus</i>	26																				
4	<i>Orbulina bilobata</i>	15																				
5	<i>Hastigerina aequilateralis</i>	30																				
6	<i>Globorotalia inflata</i>	17																				
7	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	5																				

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Parafussurina lateris</i>	2								
2	<i>Valvulineria bradyi</i>	1								
3	<i>Chrysalidinella dimorpha</i>	2								

Barker, 1960



LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-401A	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir	

No.	Umur	Jml	Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen							
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir								
	Spesies Foraminifera Plankton					N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23		
1	<i>Globigerina venezuelana</i>	8	—																								
2	<i>Globigerinoides obliquus</i>	16	—																								
3	<i>Globigerinoides immaturus</i>	5	—																								
4	<i>Orbulina universa</i>	27	—																								
5	<i>Orbulina bilobata</i>	6	—																								
6	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	3	—																								
7	<i>Globorotalia menardii</i>	22	—																								
8	<i>Hastigerina aequilateralis</i>	19	—																								

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Parafissurina leteralis</i>	2				—				

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Baik	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-401 B	Zona	: N17-N19	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur	Jml	Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen					
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah				Akhir			Awal	Akhir						
	Spesies Foraminifera Plankton					N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globigerinoides immaturus</i>	27																							
2	<i>Orbulina suturalis</i>	3																							
3	<i>Orbulina universa</i>	10																							
4	<i>Globorotalia menardii</i>	16																							
5	<i>Hastigerina aequilateralis</i>	5																							
6	<i>Globoquadrina altispira</i>	2																							
7	<i>Orbulina bilobata</i>	3																							
8	<i>Globorotalia inflata</i>	10																							
9	<i>Globorotalia miocenica</i>	15																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri	Jml	Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
				Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
	Spesies Foraminifera Bentos			0	20	100	200	500	2000	4000
1	<i>Parafissurina lateralis</i>	2								
2	<i>Fissurina bradii</i>	3								
3	<i>Nodosaria radricula</i>	1								

Barker, 1960







LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-602	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur	Oligosen	Miosen															Pliosen		Plistosen					
			Awal					Tengah					Akhir					Awal	Akhir						
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globoquadrina altispira</i>	6																							
2	<i>Globigerinoides trilobus</i>	3																							
3	<i>Orbulina universa</i>	4																							
4	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	8																							
5	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	5																							
6	<i>Globorotalia menardii</i>	9																							
7	<i>Globigerinoides immaturus</i>	7																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri	Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
			Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml	0	20	100	200	500	2000	4000
1	<i>Uvigerina schusageri</i>	1							
2	<i>Lagena elongata</i>	1							
3	<i>Haplophragmoides canariensis</i>	2							
4	<i>Parafissurina lateralis</i>	2							

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-701	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Globoquadrina altispira</i>	8																					
2	<i>Globigerina venezuelana</i>	7																					
3	<i>Globigerinoides obliquus</i>	13																					
4	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	5																					
5	<i>Globorotalia miocenica</i>	8																					
6	<i>Orbulina universa</i>	15																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Textularia pseudocarinata</i>	1								
2	<i>Loxostomum lobatum</i>	2								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Rudstone	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Melimpah	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-801	Zona	: N18	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen															Pliosen		Plistosen		
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir					Awal	Akhir			
						N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	2																							
2	<i>Globorotalia tumida</i>	4																							
3	<i>Globigerinoides quadrilobatus</i>	5																							
4	<i>Orbulina universa</i>	5																							
5	<i>Globorotalia inflata</i>	3																							
6	<i>Orbulina bilobata</i>	2																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Amphistegina quoyii</i>	4								
2	<i>Elphidium crispum</i>	5								
3	<i>Amphistegina lessonii</i>	2								
4	<i>Operculina ammonoides</i>	3								
5	<i>Hyperammina cylindrica</i>	2								

Barker, 1960



LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-802	Zona	: N18-N19	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur	Jml	Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen					
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir						
	Spesies Foraminifera Plankton					N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globigerinoides immaturus</i>	14																							
2	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	12																							
3	<i>Orbulina universa</i>	8																							
4	<i>Globorotalia miocenica</i>	16																							
5	<i>Globoquadrina altispira</i>	15																							
6	<i>Sphaeroidinellopsis kochi</i>	9																							
7	<i>Globorotalia tumida</i>	6																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Haplophragmoides canaeriensis</i>	1								
2	<i>Discopulvinulina araucana</i>	2								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Baik	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-901	Zona	: N18	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Globigerinoides trilobus</i>	11																					
2	<i>Globigerina seminulina</i>	5																					
3	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	9																					
4	<i>Globorotalia miocenica</i>	18																					
5	<i>Globorotalia inflata</i>	17																					
6	<i>Orbulina universa</i>	12																					
7	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	10																					
8	<i>Globorotalia tumida</i>	6																					
9	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	4																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Textularia agglutinans</i>	4								
2	<i>Oolina globosa</i>	1								
3	<i>Bigenerina cylindrica</i>	1								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-1010	Zona	: N18-N19	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Globoquadrina altispira</i>	28																					
2	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	16																					
3	<i>Globorotalia menardii</i>	34																					
4	<i>Globorotalia tumida</i>	12																					
5	<i>Globigerinoides immaturus</i>	30																					
6	<i>Globigerinoides obliquus</i>	35																					
7	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	8																					
8	<i>Globigerinoides sacculiferus</i>	28																					
9	<i>Sphaeroidinellopsis kochi</i>	4																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Haplophragmoides canaeriensis</i>	1								
2	<i>Siphogenerina striata</i>	4								
3	<i>Nodosaria radricula</i>	1								
3	<i>Bolivina earlandi</i>	2								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Melimpah	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SR-1110	Zona	: N18	
Lokasi	: Sungai Rambutan	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen																	Pliosen		Plistosen
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir							Awal	Akhir	
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23			
1	<i>Pulleniatina primalis</i>	3																							
2	<i>Globorotalia multicamerata</i>	9																							
3	<i>Globoquadrina altispira</i>	5																							
4	<i>Orbulina universa</i>	10																							
5	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	8																							
6	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	10																							
7	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	5																							
8	<i>Globigerinoides immaturus</i>	5																							
9	<i>Globorotalia tumida</i>	5																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Tubinella funalis</i>	1								
2	<i>Streblus beccarii</i>	1								
3	<i>Textularia agglutinans</i>	1								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Baik	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-101	Zona	: N17-N19	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen					
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah				Akhir			Awal	Akhir						
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml				N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globorotalia menardii</i>	12																							
2	<i>Orbulina universa</i>	10																							
3	<i>Globigerinoides immaturus</i>	15																							
4	<i>Globigerinoides sacculiferus</i>	6																							
5	<i>Orbulina bilobata</i>	7																							
6	<i>Hastigerina aequiletaralis</i>	6																							
7	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	2																							
8	<i>Globorotalia inflata</i>	13																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Technitella legumen</i>	2					-			
2	<i>Textularia indenta</i>	1		-						
3	<i>Fissurina bradii</i>	3								
4	<i>Spiroloculina depressa</i>	1								
5	<i>Textularia pseudogramen</i>	1								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Packstone	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Buruk	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Jarang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-102	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir		Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Sphaeroidinellopsis kochi</i>	1																					
2	<i>Orbulina universa</i>	1																					
3	<i>Globigerinoides immaturus</i>	1																					
4	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	2																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Amphistegina lessonii</i>	1		-						

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

**Formulir Analisis Mikrofosil**

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Packstone	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Buruk	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Jarang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-201	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen		Miosen													Pliosen		Plistosen					
					Awal					Tengah					Akhir			Awal	Akhir						
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17		N18	N19	N20	N21	N22
1	<i>Globigerina parabulloides</i>	1																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
				Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		0	20	100	200	500		

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-301	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir		Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Orbulina universa</i>	18																					
2	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	7																					
3	<i>Globorotalia multicamerata</i>	5																					
4	<i>Globoquadrina altispira</i>	9																					
5	<i>Globigerinoides sacculiferus</i>	10																					
6	<i>Globorotalia inflata</i>	15																					
7	<i>Globigerinoides immaturus</i>	18																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Spiroloculina depressa</i>	1								
2	<i>Cassidulinoides orientalis</i>	1								
3	<i>Bolivina earlandi</i>	3								

Barker, 1960



LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-401	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Globigerinoides immaturus</i>	28																					
2	<i>Globigerinoides sacculiferus</i>	7																					
3	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	6																					
4	<i>Orbulina universa</i>	5																					
5	<i>Globorotalia pseudomiocena</i>	26																					
6	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	5																					
7	<i>Pulleniatina primalis</i>	8																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Bulimina sp.</i>	1								
2	<i>Technitella legumen</i>	2								
3	<i>Cibicides lobatulus</i>	1								
4	<i>Nodosaria catenulata</i>	3								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Rudstone	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Buruk	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Jarang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-402	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen																		
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir		Awal	Akhir																			
	N4	N5				N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17				N18	N19	N20	N21	N22	N23												
1	<i>Orbulina universa</i>	Jml	2																																			

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
				Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Melimpah	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-501	Zona	: N-18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir		Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Orbulina universa</i>	11																					
2	<i>Globigerinoides immaturus</i>	6																					
3	<i>Orbulina suturalis</i>	15																					
4	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	6																					
5	<i>Globorotalia tumida</i>	11																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Bolivina earlandi</i>	2								
2	<i>Tubinella funalis</i>	3								
3	<i>Lenticulina denticulifera</i>	1								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Melimpah	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-601	Zona	: N18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah				Akhir			Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	4																					
2	<i>Orbulina suturalis</i>	5																					
3	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	6																					
4	<i>Globorotalia multicamerata</i>	3																					
5	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	10																					
6	<i>Orbulina universa</i>	11																					
7	<i>Orbulina bilobata</i>	1																					
8	<i>Globorotalia tumida</i>	5																					
9	<i>Sphaeroidinellopsis kochi</i>	1																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Amphycoryna scalaris</i>	1				-				
2	<i>Bullimina sp.</i>	1				-				
3	<i>Cibicides margaritiferus</i>	2				-				

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Melimpah	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-701	Zona	: N18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur	Jml	Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen					
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah				Akhir			Awal	Akhir						
	Spesies Foraminifera Plankton					N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	10																							
2	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	8																							
3	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	11																							
4	<i>Globigerina nepenthes</i>	6																							
5	<i>Globorotalia tumida</i>	15																							
6	<i>Globigerinoides immaturus</i>	7																							
7	<i>Globoquadrina altispira</i>	7																							
8	<i>Orbulina universa</i>	18																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Amphycoryna scalaris</i>	1								
2	<i>Tubinella funalis</i>	2								
3	<i>Nodosaria catenulata</i>	2								
4	<i>Cibicides subhaidingerii</i>	1								

Barker, 1960

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Melimpah	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-801A	Zona	: N18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Orbulina universa</i>	18																					
2	<i>Globigerinoides sacculiferus</i>	9																					
3	<i>Globigerina nepenthes</i>	10																					
4	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	8																					
5	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	10																					
6	<i>Globorotalia tumida</i>	10																					
7	<i>Globorotalia inflata</i>	5																					
8	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	11																					
9	<i>Sphaeroidinellopsis kochi</i>	1																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Bolivina earlandi</i>	2				-				
2	<i>Spiroloculina depressa</i>	1			-					
3	<i>Nodosaria catenulata</i>	1				-				
4	<i>Bulimina sp.</i>	1					-			

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Melimpah	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: STB-801B	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Toboyo Barat	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur	Jml	Oligosen			Miosen															Pliosen		Plistosen													
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir					Awal	Akhir														
						N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18				N19	N20	N21	N22	N23								
1	<i>Orbulina universa</i>	12																																		
2	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	8																																		
3	<i>Globigerinoides immaturus</i>	9																																		
4	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	5																																		
5	<i>Globorotalia inflata</i>	2																																		

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
				0	20	100	200	500		
1	<i>Cibicides margaritiferus</i>	1								
2	<i>Fisurina bradii</i>	3								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Rudstone	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Baik	Satuan Batuan	: Batugamping Wonosari	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Wonosari	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-101	Zona	:	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	:	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen					
						Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir						
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17		N18	N19	N20	N21	N22
1	<i>Orbulina universa</i>	3																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
				Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml	0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Anomalina rostrata</i>	1		—						
2	<i>Fissurina bradii</i>	1			—					

Barker, 1960



Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Baik	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-201	Zona	: N17-N19	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Globigerinoides immaturus</i>	8																					
2	<i>Globorotalia menardii</i>	10																					
3	<i>Globorotalia pseudomiocena</i>	11																					
4	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	5																					
5	<i>Globigerinoides trilobus</i>	9																					
6	<i>Orbulina suturalis</i>	4																					
7	<i>Globorotalia inflata</i>	15																					
8	<i>Orbulina universa</i>	6																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Fissurina bradii</i>	3								
2	<i>Cibicides margaritiferus</i>	2								
3	<i>Loxostomum limbatum</i>	1								
4	<i>Nodosaria catenulata</i>	1								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Packstone	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Buruk	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: -	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-202	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen		
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir			
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Orbulina universa</i>	2																				
2	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	2																				

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Bolivina earlandii</i>	1			-					

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Baik	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-203	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen															Pliosen		Plistosen		
						Awal					Tengah					Akhir					Awal	Akhir			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20		N21	N22
1	<i>Globigerinoides trilobus</i>	6																							
2	<i>Globigerina venezuelana</i>	5																							
3	<i>Globigerinoides immaturus</i>	23																							
4	<i>Globorotalia menardii</i>	11																							
5	<i>Orbulina universa</i>	12																							
6	<i>Orbulina bilobata</i>	5																							
7	<i>Globorotalia inflata</i>	14																							
8	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	7																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
				Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		0	20	100	200	500		
1	<i>Parafissurina lateralis</i>	3								
2	<i>Textularia pseudogramen</i>	1								
3	<i>Nodosaria catenulata</i>	2								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Melimpah	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-301A	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Globigerina venezuelana</i>	3																					
2	<i>Globorotalia miocenica</i>	16																					
3	<i>Globigerinoides obliquus</i>	20																					
4	<i>Orbulina universa</i>	24																					
5	<i>Globigerina parabulloides</i>	28																					
6	<i>Globorotalia opima</i>	13																					
7	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	6																					
8	<i>Pulleniatina primalis</i>	2																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Anomalina rostrata</i>	2								
2	<i>Nodosaria catenulata</i>	3								
3	<i>Cibicides subhaidingerii</i>	1								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Melimpah	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-301B	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur	Jml	Oligosen			Miosen															Pliosen		Plistosen		
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir					Awal	Akhir			
	Spesies Foraminifera Plankton					N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globigerinoides immaturus</i>	15																							
2	<i>Hastigerina aequilateralis</i>	12																							
3	<i>Globigerina parabuloides</i>	15																							
4	<i>Orbulina universa</i>	18																							
5	<i>Globigerinoides obliquus</i>	17																							
6	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	9																							
8	<i>Pulleniatina primalis</i>	8																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Nodosaria catenulata</i>	2								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Baik	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-401	Zona	: N17-N18	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Globorotalia menardii</i>	10																					
2	<i>Globigerinoides immaturus</i>	26																					
3	<i>Globoquadrina altispira</i>	5																					
4	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	5																					
5	<i>Orbulina bilobata</i>	4																					
6	<i>Orbulina universa</i>	11																					
7	<i>Globorotalia inflata</i>	10																					
8	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	8																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Parafissurina lateris</i>	1								
2	<i>Cibicides margaritiferus</i>	2								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Rudstone	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +/- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-402	Zona	: N18	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Pliosen Awal	

No.	Umur	Jml	Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen		
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir		Awal	Akhir			
	Spesies Foraminifera Plankton		N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Hastigerina aequilateralis</i>	21																				
2	<i>Orbulina bilobata</i>	3																				
3	<i>Orbulina universa</i>	3																				
4	<i>Globorotalia menardii</i>	5																				
5	<i>Globigerinoides conglobatus</i>	5																				
6	<i>Globoquadrina altispira</i>	4																				
7	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	4																				
8	<i>Globigerinoides immaturus</i>	3																				
9	<i>Globorotalia tumida</i>	6																				

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Technitella legumen</i>	1								
2	<i>Cibicides subhaidingerii</i>	2								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-403	Zona	: N18-N19	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen			
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah				Akhir			Awal	Akhir				
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Globigerinoides immaturus</i>	19																					
2	<i>Orbulina suturalis</i>	5																					
3	<i>Globorotalia pseudomiocena</i>	13																					
4	<i>Hastigerina aequilateralis</i>	8																					
5	<i>Globorotalia inflata</i>	5																					
6	<i>Globigerinoides obliquus</i>	19																					
7	<i>Globorotalia tumida</i>	13																					
8	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	4																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Fissurina bradleyi</i>	3								
2	<i>Globobulimina pacifica</i>	2								
3										

Barker, 1960



LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-501	Zona	: N18	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen															Pliosen		Plistosen
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal					Tengah					Akhir					Awal	Akhir	
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	
1	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	9																					
2	<i>Globigerinoides immaturus</i>	18																					
3	<i>Globorotalia pseudomiocena</i>	15																					
4	<i>Sphaeroidinellopsis kochi</i>	3																					
5	<i>Globorotalia plesiotumida</i>	4																					
6	<i>Globorotalia tumida</i>	8																					
7	<i>Globigerinoides conglobatus</i>	8																					
8	<i>Globorotalia multicamerata</i>	3																					
9	<i>Hastigerina aequitateralis</i>	5																					
10	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	3																					

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Bolivina earlandii</i>	3								
2	<i>Nodosaria catenulata</i>	1								
3	<i>Anomalinella rostrata</i>	1								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Rudstone	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Baik	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-502	Zona	: N18-N19	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur	Jml	Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen					
			P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir						
	Spesies Foraminifera Plankton					N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globigerinoides immaturus</i>	2																							
2	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	2																							
3	<i>Globigerina parabulloides</i>	1																							
4	<i>Globorotalia inflata</i>	2																							
5	<i>Globorotalia tumida</i>	1																							
6	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	1																							
7	<i>Sphaeroidinellopsis kochi</i>	2																							

Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Fissurina bradii</i>	3								

Barker, 1960

LABORATORIUM MIKROPALAEONTOLOGI  
 PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI, FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

Formulir Analisis Mikrofosil

Preparasi Contoh	: Mesh	Litologi	: Napal	Dianalisis oleh: Soraya Faranisya NIM: 211180014 Tanggal:
Pengawetan Fosil	: Sedang	Satuan Batuan	: Napal Kepek	
Kelimpahan Fosil	: Sedang	Formasi	: Kepek	
Jenis Fosil	: Foraminifera kecil	Berat Sampel	: +- 10 gram	
Kode Sampel	: SP-601	Zona	: N18-N19	
Lokasi	: Sungai Pengangson	Umur	: Miosen Akhir-Pliosen Awal	

No.	Umur		Oligosen			Miosen												Pliosen		Plistosen		
	Spesies Foraminifera Plankton	Jml	P20 N1	P21 N2	P22 N3	Awal				Tengah				Akhir				Awal	Akhir			
			N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23
1	<i>Globigerinoides immaturus</i>	15																				
2	<i>Globorotalia tumida</i>	12																				
3	<i>Orbulina universa</i>	18																				
4	<i>Globoquadrina dehiscens</i>	15																				
5	<i>Globorotalia menardii</i>	12																				
6	<i>Globorotalia inflata</i>	14																				
7	<i>Sphaeroidinella dehiscens</i>	3																				

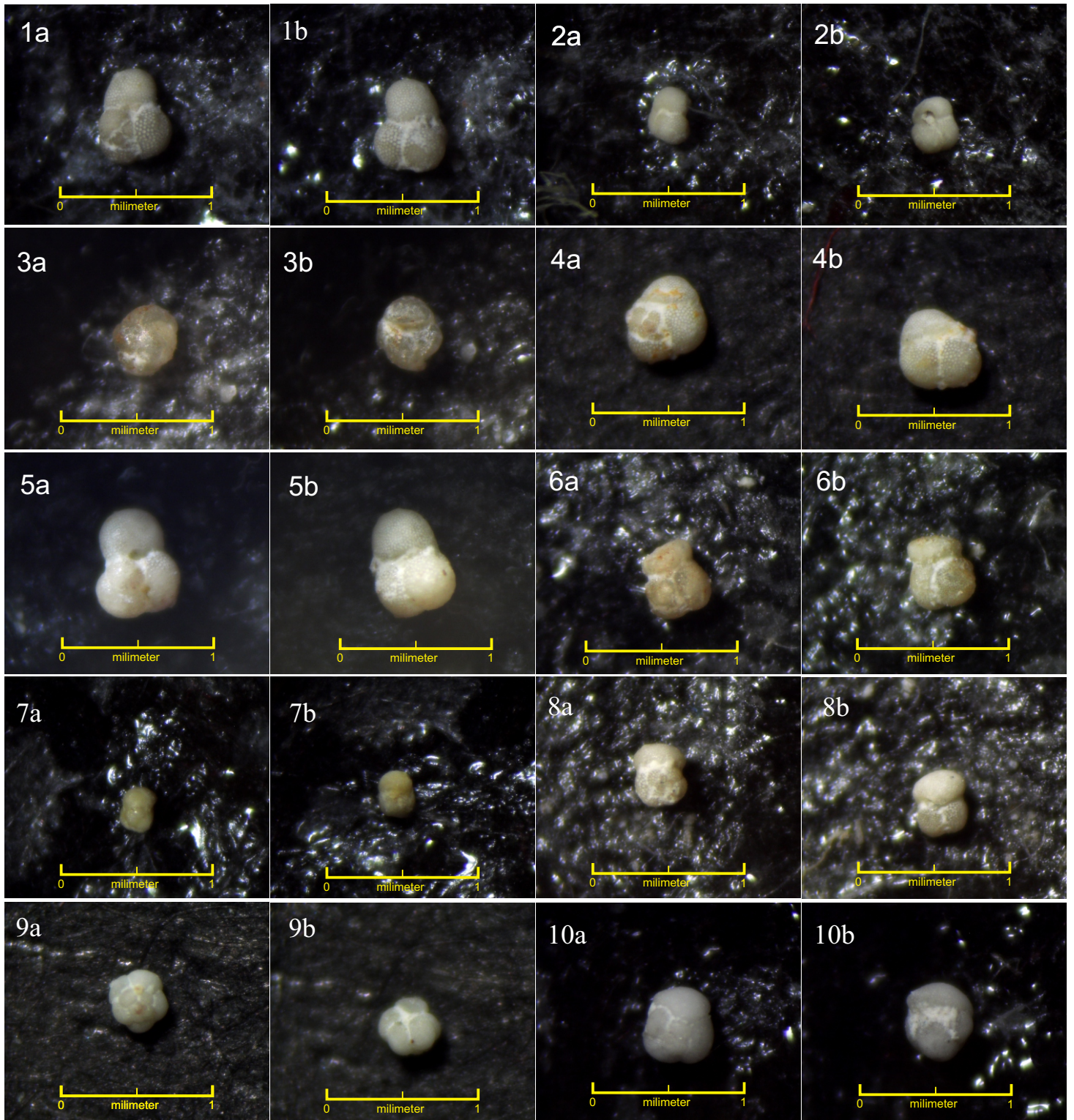
Blow, 1969

No.	Lingkungan Bathimetri		Transisi	Neritik			Batial		Abisal	Hadal
	Spesies Foraminifera Bentos	Jml		Tepi	Tengah	Luar	Tepi	Luar		
			0	20	100	200	500	2000	4000	
1	<i>Bolivina nitida</i>	1								
2	<i>Amphistegina lessoni</i>	2								
3	<i>Bolivina earlandi</i>	1								

Barker, 1960

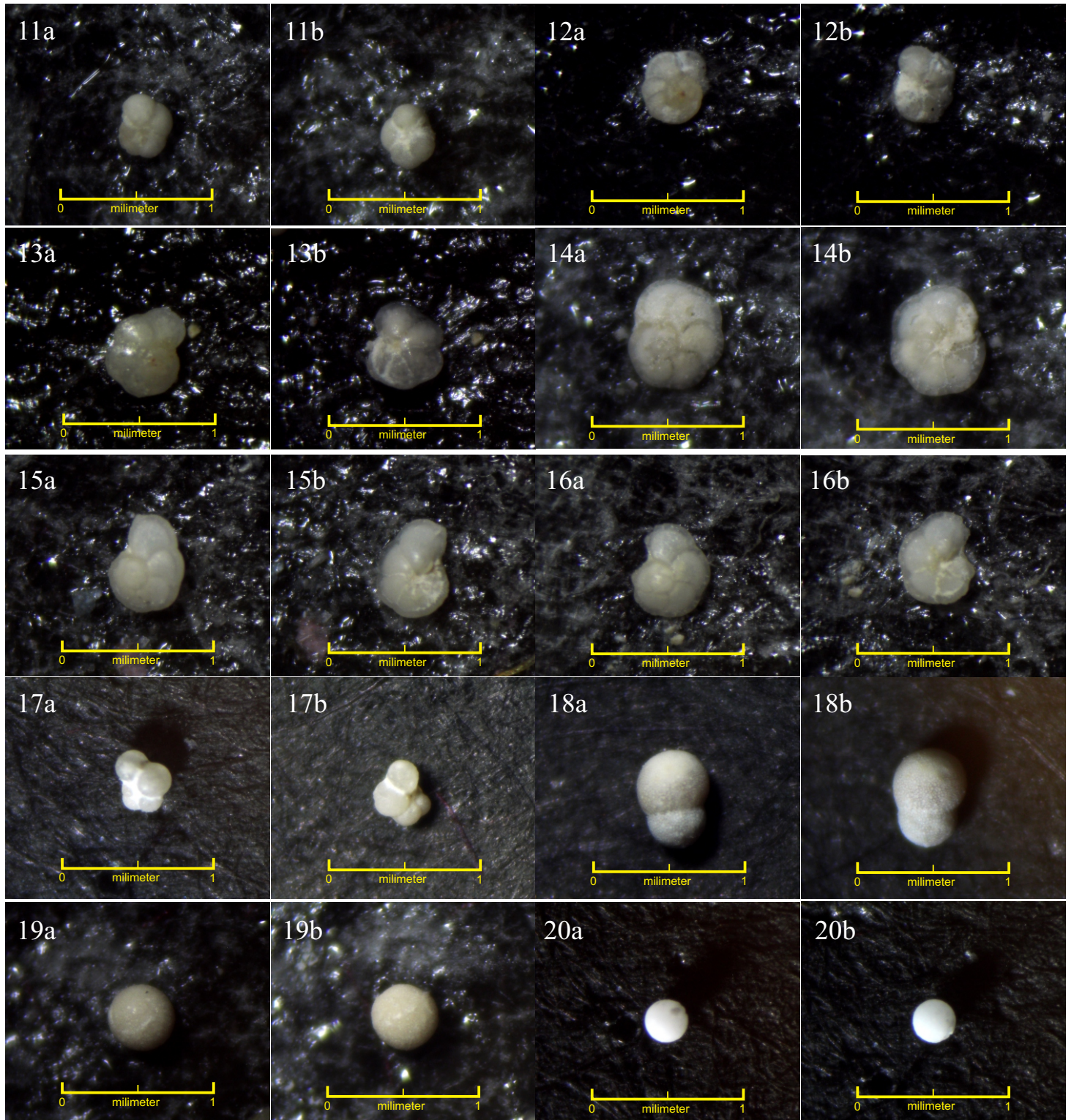
**LAMPIRAN 2**  
**ALBUM FOTO MIKROFOSIL**

# PLATE 1



1. *Globigerinoides sacculiferus* (a. dorsal; b. ventral)
2. *Globigerina nepenthes* (a. dorsal; b. ventral)
3. *Globigerina venezuelana* (a. dorsal; b. ventral)
4. *Globigerinoides conglobatus* (a. dorsal; b. ventral)
5. *Globigerinoides immaturus* (a. dorsal; b. ventral)
6. *Globigerinoides obliquus* (a. dorsal; b. ventral)
7. *Globigerinoides quadrilobatus* (a. dorsal; b. ventral)
8. *Globigerinoides trilobus* (a. dorsal; b. ventral)
9. *Globoquadrina altispira* (a. dorsal; b. ventral)
10. *Globoquadrina dehiscens* (a. dorsal; b. ventral)

# PLATE 2



11. *Globorotalia inflata* (a. dorsal; b. ventral)

12. *Globorotalia menardii* (a. dorsal; b. ventral)

13. *Globorotalia miocenica* (a. dorsal; b. ventral)

14. *Globorotalia multicamerata* (a. dorsal; b. ventral)

15. *Globorotalia plesiotumida* (a. dorsal; b. ventral)

16. *Globorotalia tumida* (a. dorsal; b. ventral)

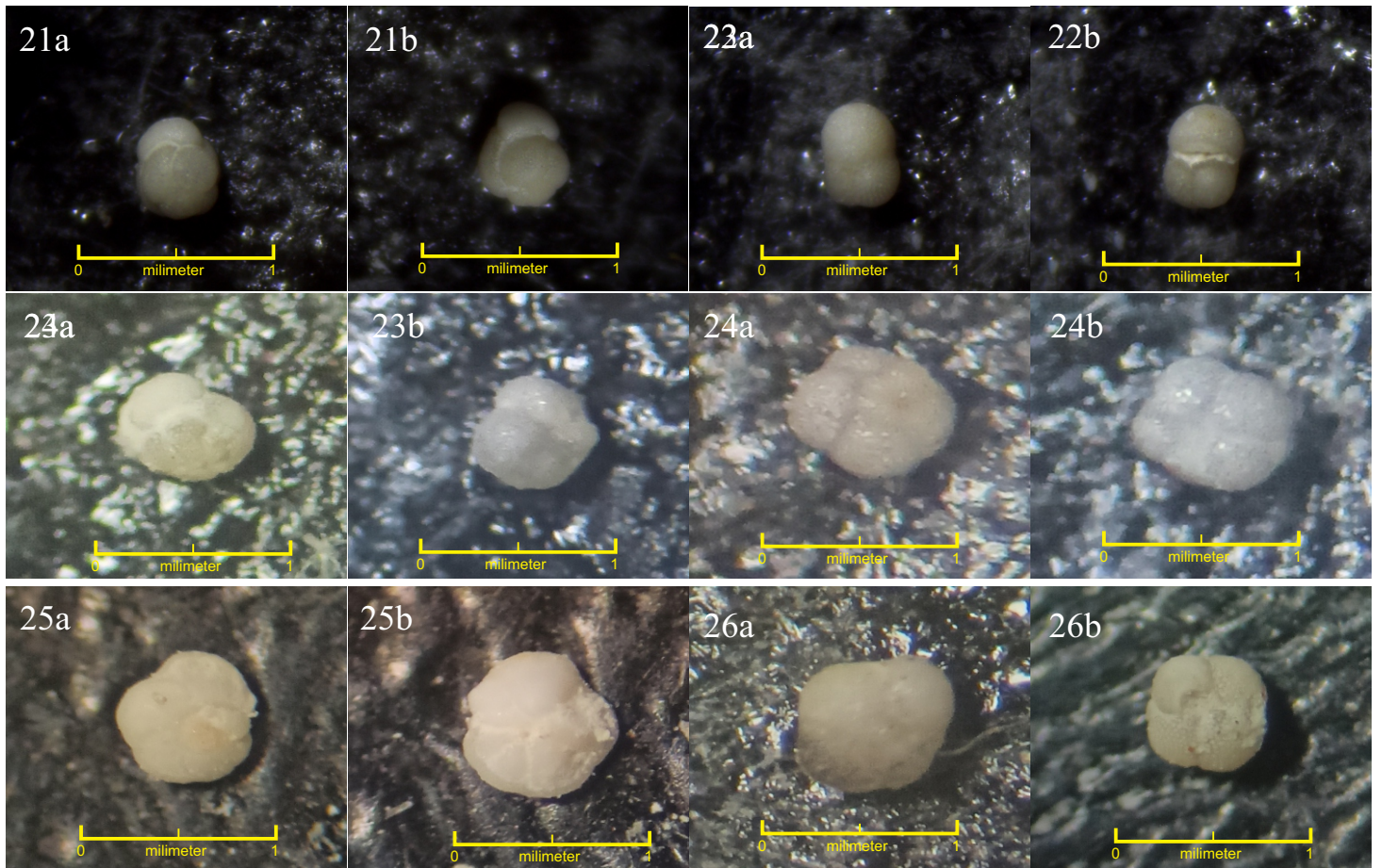
17. *Hastigerina aequilateralis* (a. dorsal; b. ventral)

18. *Orbulina bilobata* (a. dorsal; b. ventral)

19. *Orbulina suturalis* (a. dorsal; b. ventral)

20. *Orbulina universa* (a. dorsal; b. ventral)

# PLATE 3



21. *Pulleniatina primalis* (a. dorsal; b. ventral)

22. *Sphaeroidinella dehiscens* (a. dorsal; b. ventral)

23. *Globigerina parabulloides* (a. dorsal; b. ventral)

24. *Globorotalia opima* (a. dorsal; b. ventral)

25. *Globorotalia pseudomiocenica* (a. dorsal; b. ventral)

26. *Sphaeroidinellopsis kochi* (a. dorsal; b. ventral)

# PLATE 4



1. *Nodosaria catenulata*

2. *Cibicides subhaidingerii*

3. *Cibicides margaritiferus*

4. *Fissurina bradleyi*

5. *Oolina globosa*

6. *Amphistegina lessona*

7. *Bolivina nitida*

8. *Bolivina earlandi*

9. *Cibicides praecinctus*

10. *Cibicides lobatulus*

11. *Nodosaria radícula*

12. *Haplophragmoides canariensis*

13. *Uvigerina schusageri*

14. *Textularia pseudocarinata*

15. *Amphistegina quoyii*

16. *Elphidium crispum*

17. *Bulimina* sp.

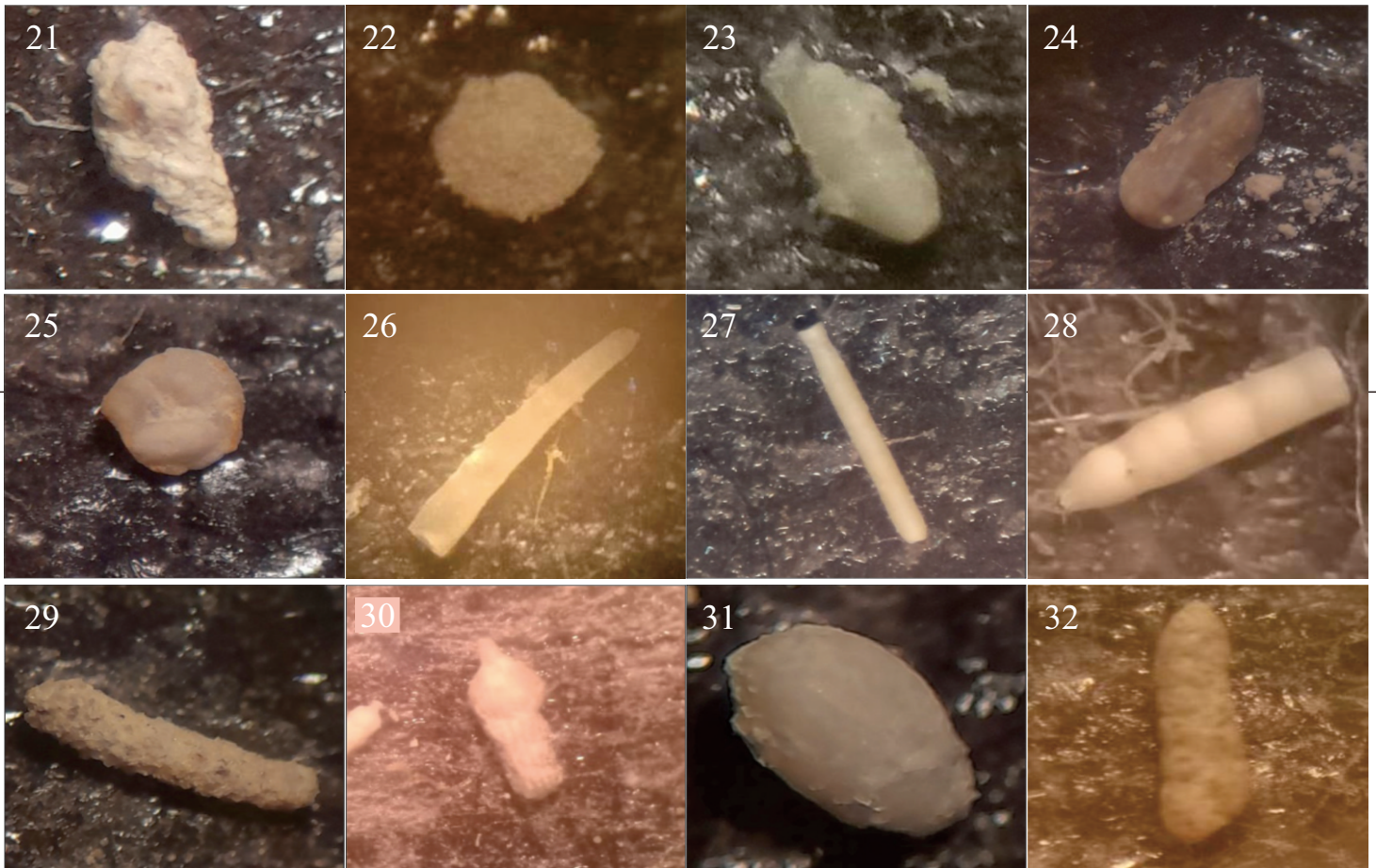
18. *Textularia agglutinans*

19. *Tubinella funalis*

20. *Cassidulinoides orientalis*



# PLATE 5



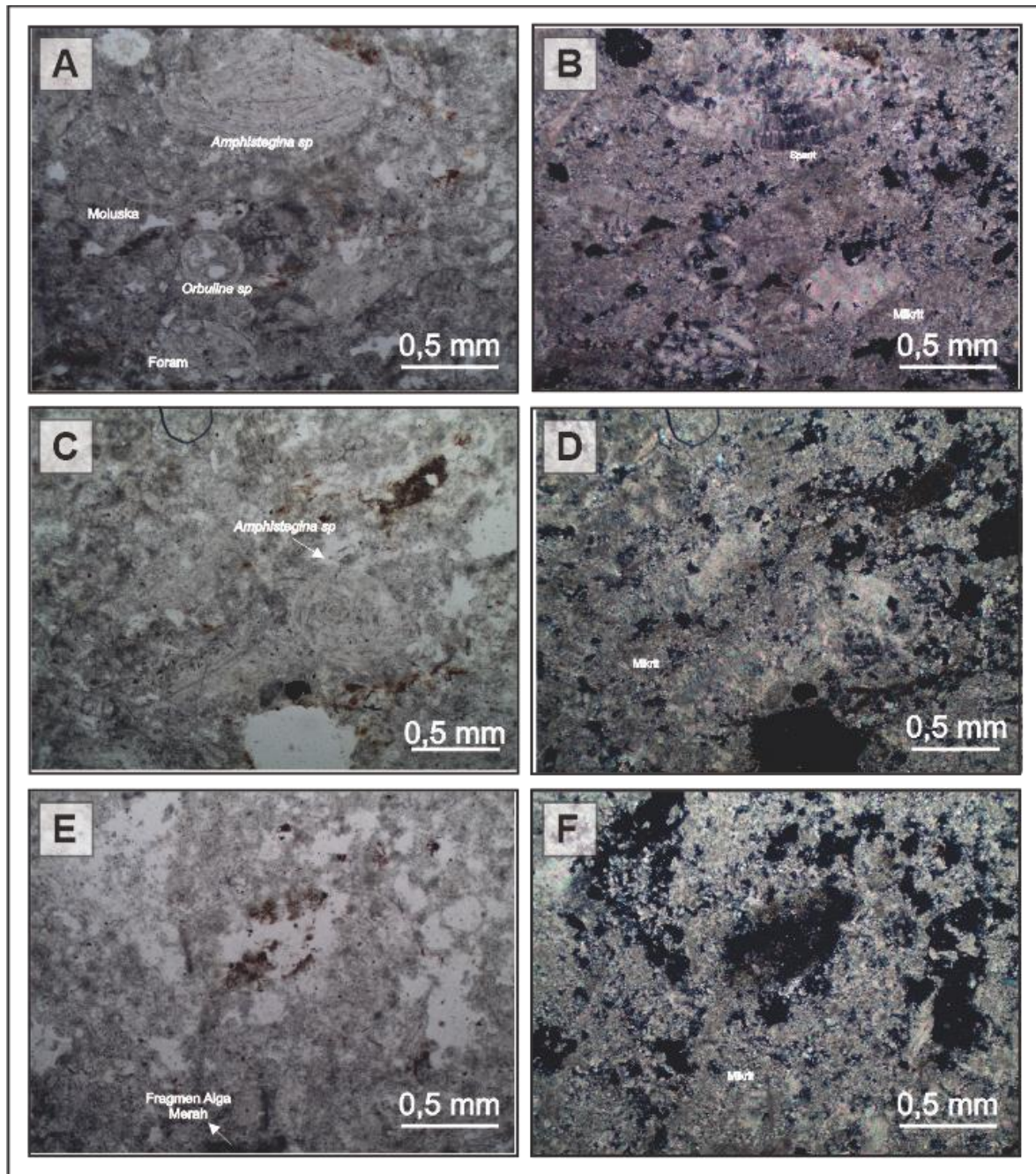
- 21. *Loxostomum limbatum*
- 22. *Anomalinella rostrata*
- 23. *Parafissurina lateralis*
- 24. *Chrysalidinella dimorpha*
- 25. *Valvulineria bradyi*

- 26. *Tubinella inomata*
- 27. *Lagena elongata*
- 28. *Bigenerina cylindrica*
- 29. *Technitella legumen*
- 30. *Amphycoryna scalaris*

- 11. *Globobulimina pacifica*
- 12. *Textularia indenta*

**LAMPIRAN 3**  
**ANALISIS PETROGRAFI**

## Sayatan Petrografi STB-102



**Nikol Sejar**

**Nikol Silang**

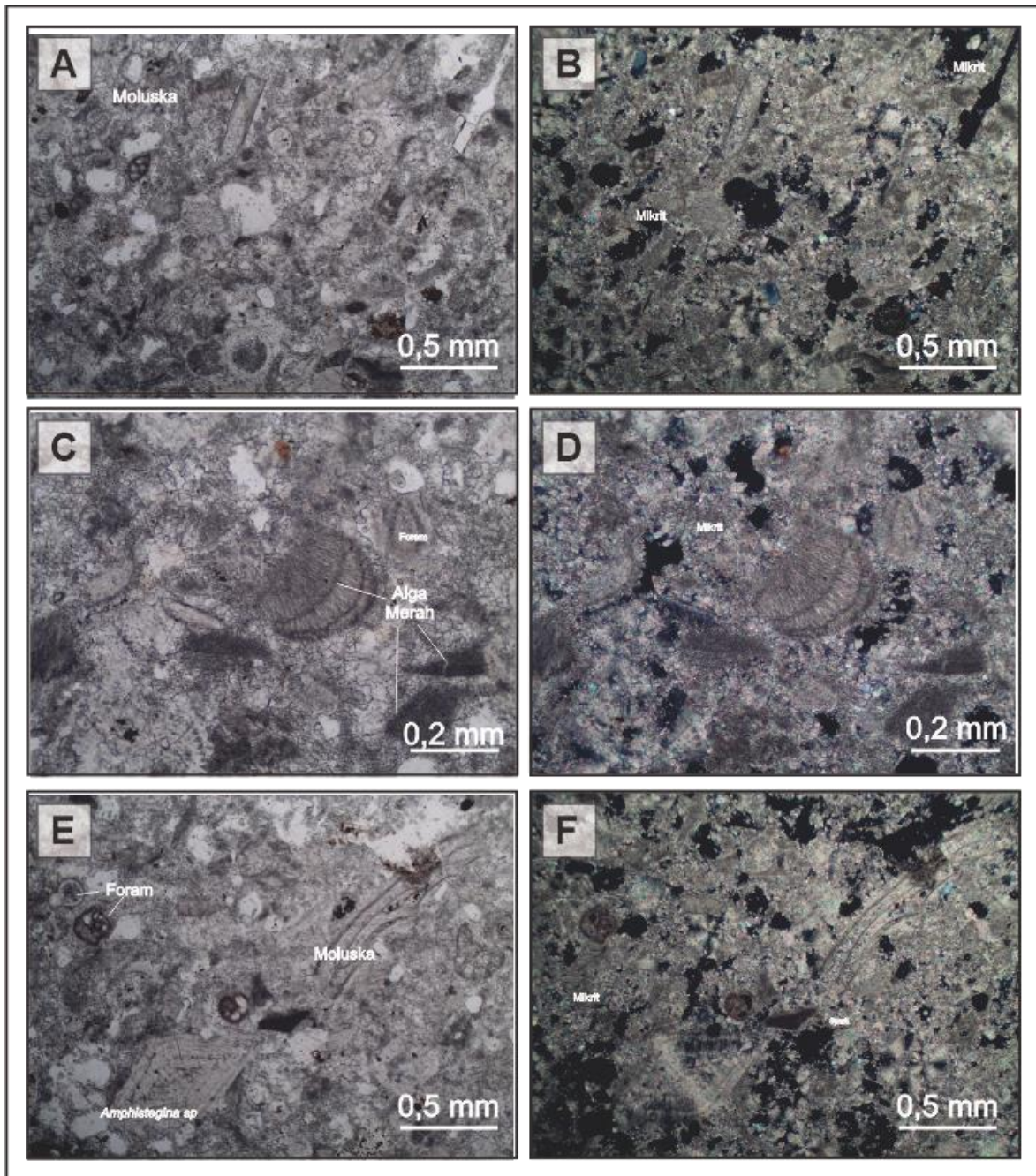
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *mud supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar, plangton maupun bentos yang menyebar pada sayatan.

### **Komposisi:**

- Fosil (58%) : Fosil berupa foraminifera besar *Lepidocyclina sp.*, *Amphistegina sp.*, dan beberapa bioklas yang menyebar dalam sayatan. Fosil pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (20%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (22%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.

**Penamaan petrografi: Wackestone (Dunham, 1962)**

## Sayatan Petrografi STB-202



**Nikol Sejajar**

**Nikol Silang**

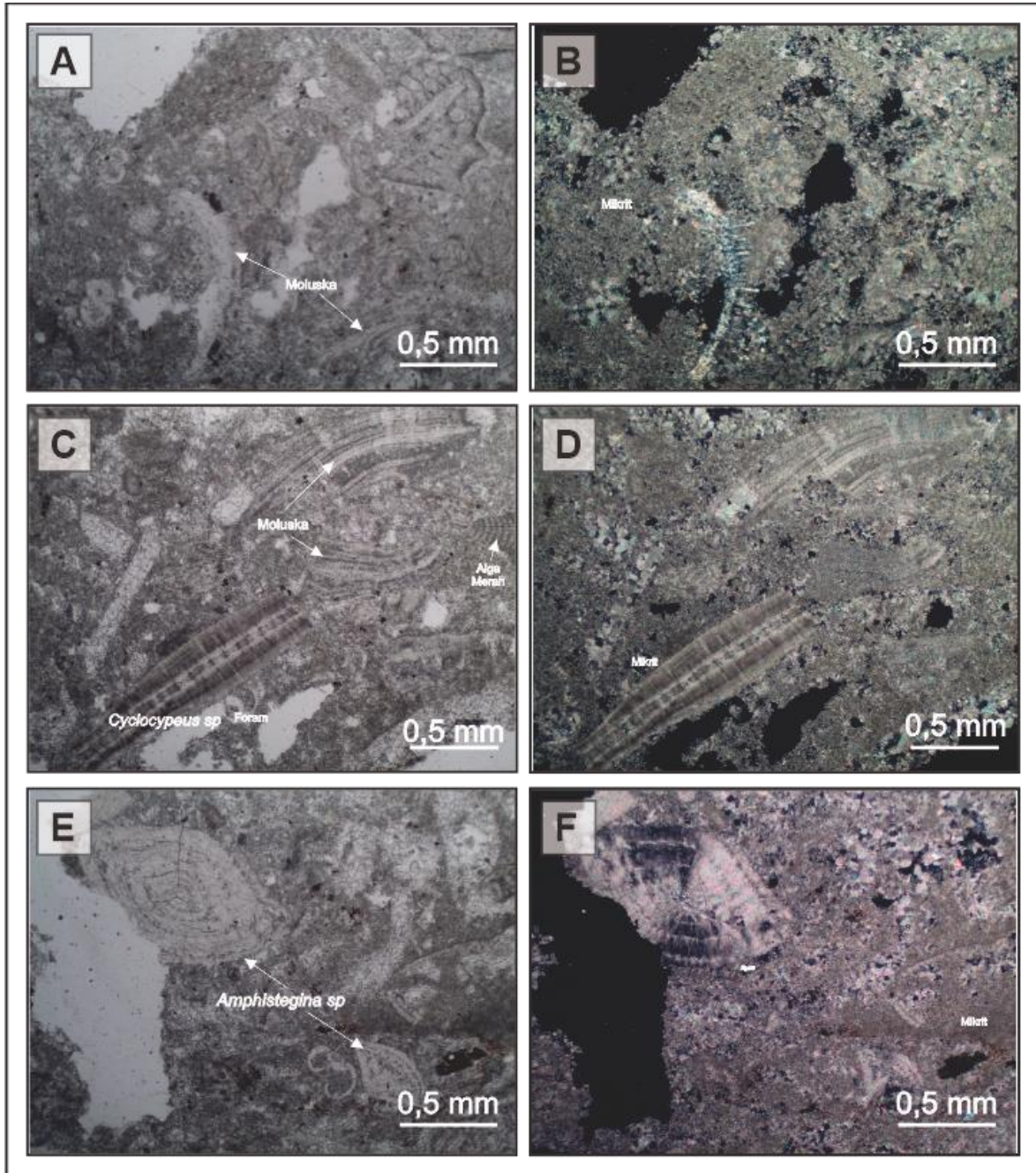
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar, plangton maupun bentos dan mineral terigen berupa plagioklas yang menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (55%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, beberapa bioklas yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (18%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (25%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.
- Plagioklas (2%) : Kristal berbentuk subhedral-anhedral, berukuran 0,1-0,3 mm, relief sedang, kembaran karlsbad-albit.

**Penamaan petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

## Sayatan Petrografi STB-402



**Nikol Sejajar**

**Nikol Silang**

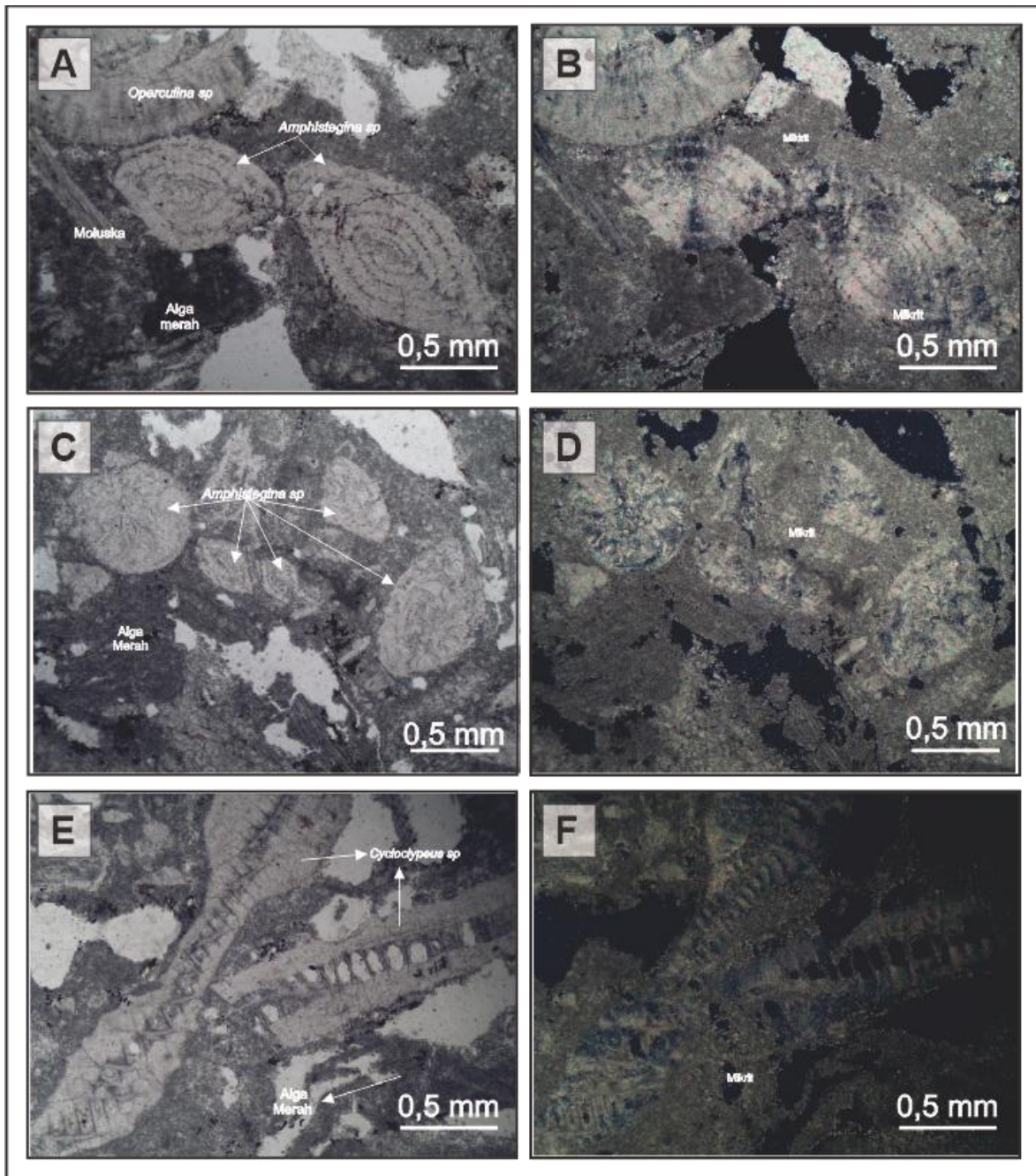
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp*, *Cycloclypeus sp*, foraminifera plankton maupun bentos, moluska dan mineral terigen berupa plagioklas yang menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (60%) : Fosil berupa formainifera besar *Amphistegina sp*, *Cycloclypeus sp*, foraminifera plankton maupun bentos dan moluska yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (18%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (20%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.
- Plagioklas (2%) : Kristal berbentuk subhedral-anhedral, berukuran 0,1-0,3 mm, relief sedang, kembaran karlsbad-albit.

**Penamaan petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

## Sayatan Petrografi SP-101



**Nikol Sejar**

**Nikol Silang**

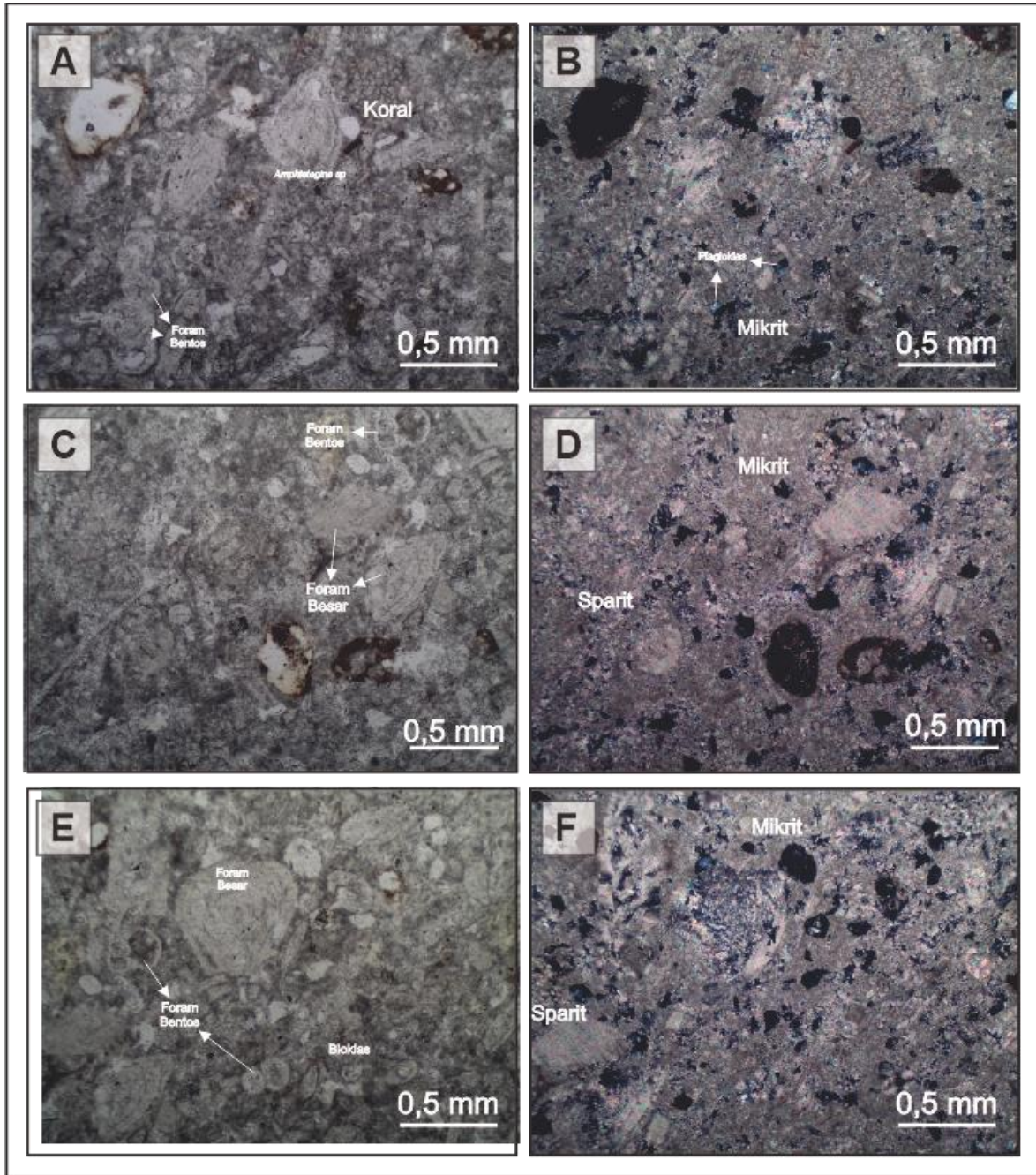
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp*, *Cycloclypeus sp*, *Operculina sp* foraminifera plankton maupun bentos, moluska dan alga merah menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (65%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, *Cycloclypeus sp*, foraminifera plankton maupun bentos dan moluska yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (15%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (20%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham,1962)**

Sayatan Petrografi SP-202



Nikel Seजार

Nikel Silang

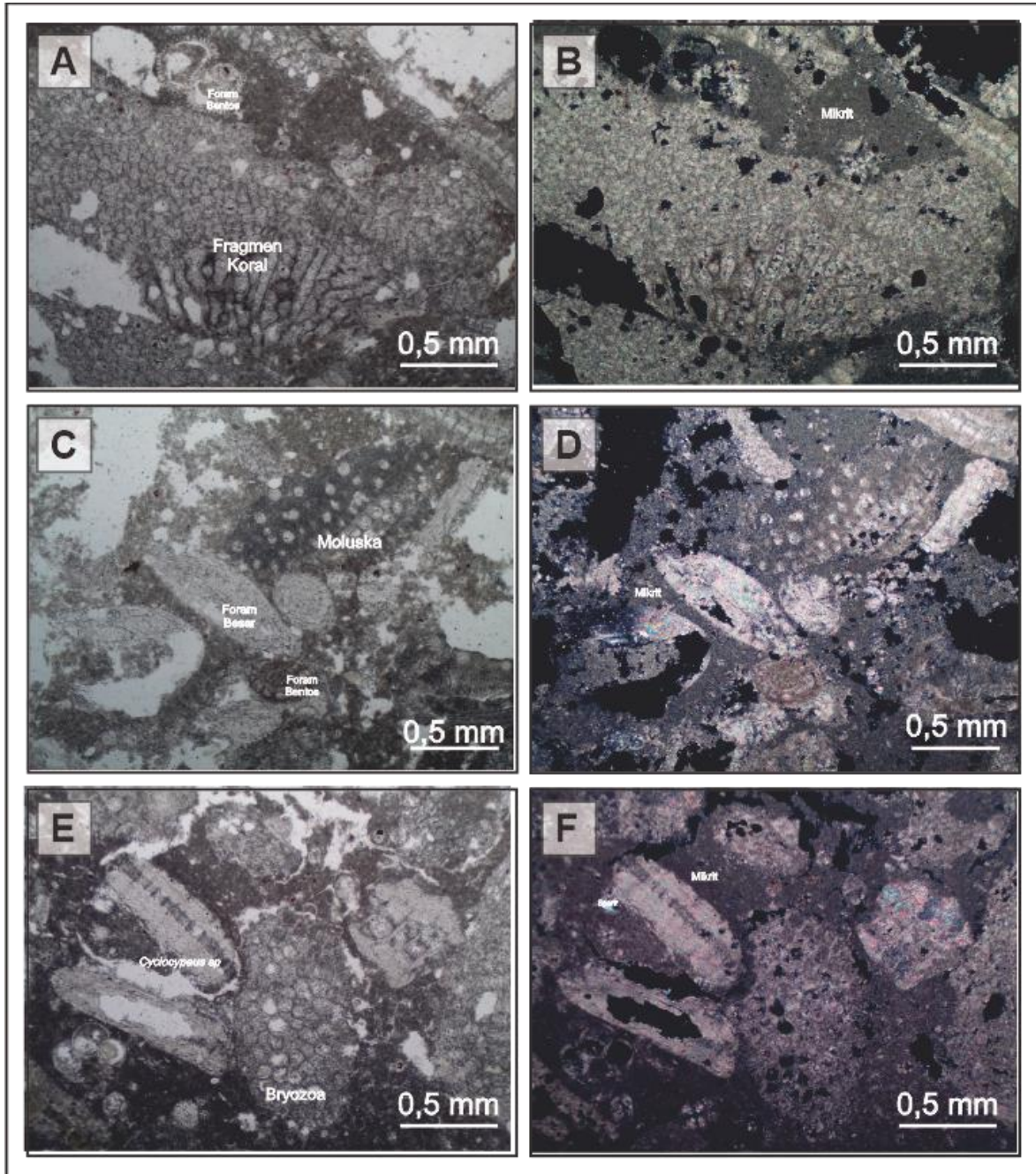
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp* foraminifera plankton, bioklas yang tidak teridentifikasi dan terdapat mineral terigen berupa plagioklas dan kuarsa menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (55%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, *Cycloclpeus sp*, foraminifera plankton maupun bentos dan moluska yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (18%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (22%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.
- Plagioklas (3%) : Kristal berbentuk subhedral-anhedral, berukuran 0,1-0,3 mm, relief sedang, kembaran karlsbad-albit.
- Kuarsa (2%) : Tidak berwarna, relief rendah, bentuk anhedral, hadir dalam masa dasar.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

## Sayatan Petrografi SP-402



**Nikol Sejar**

**Nikol Silang**

Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp.*, *Cycloclypeus sp.*, *Myogipsina sp.* foraminifera plankton, moluska, fragmen koral dan terdapat mineral terigen berupa kuarsa menyebar pada sayatan.

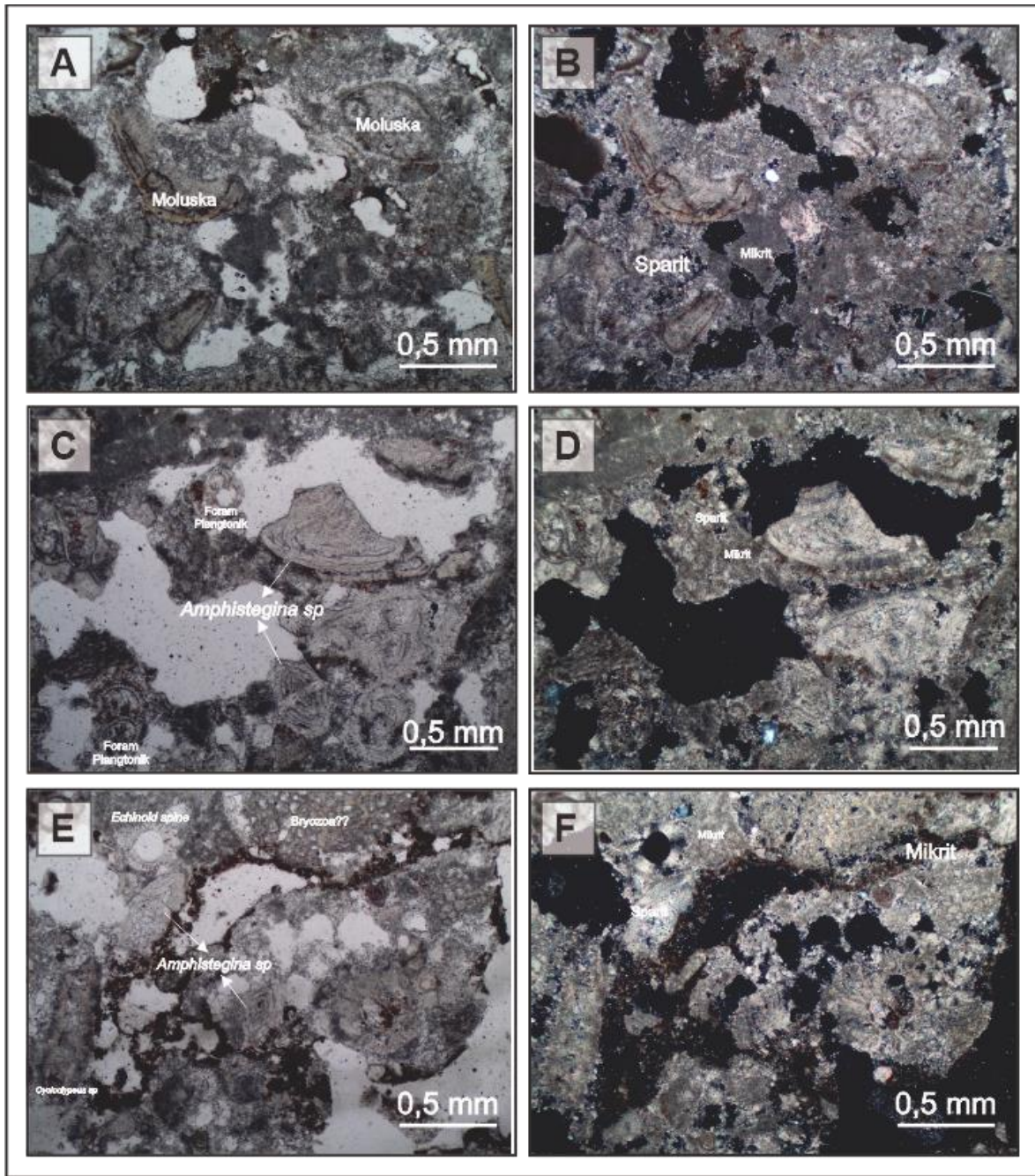
### **Komposisi:**

- Fosil (64%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp.*, *Cycloclypeus sp.*, *Myogipsina sp.*, foraminifera plankton dan bentos, moluska dan fragmen koral yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (15%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (20%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.
- Kuarsa (1%) : Tidak berwarna, relief rendah, bentuk anhedral, hadir dalam masa dasar.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**



Sayatan Petrografi SP-502



Nikol Sejajar

Nikol Silang

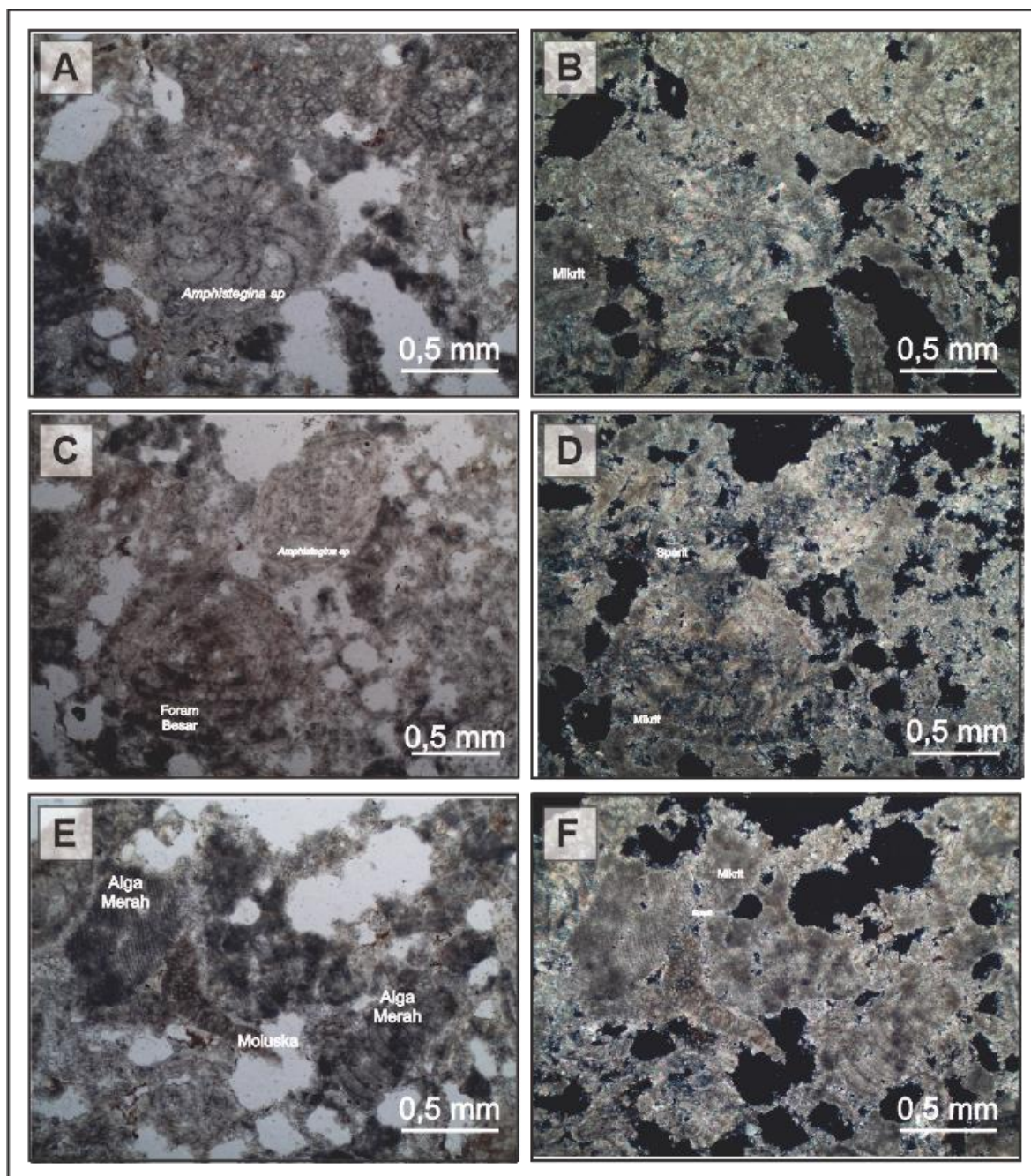
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp* foraminifera plangton, fragmen moluska dan bioklas yang tidak teridentifikasi menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (65%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, foraminifera plangton dan bentos, moluska yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (15%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (20%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

## Sayatan Petrografi SR-101



**Nikel Sejajar**

**Nikel Silang**

Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp*, foram plangtonik, alga merah dan moluska menyebar pada sayatan.

### **Komposisi:**

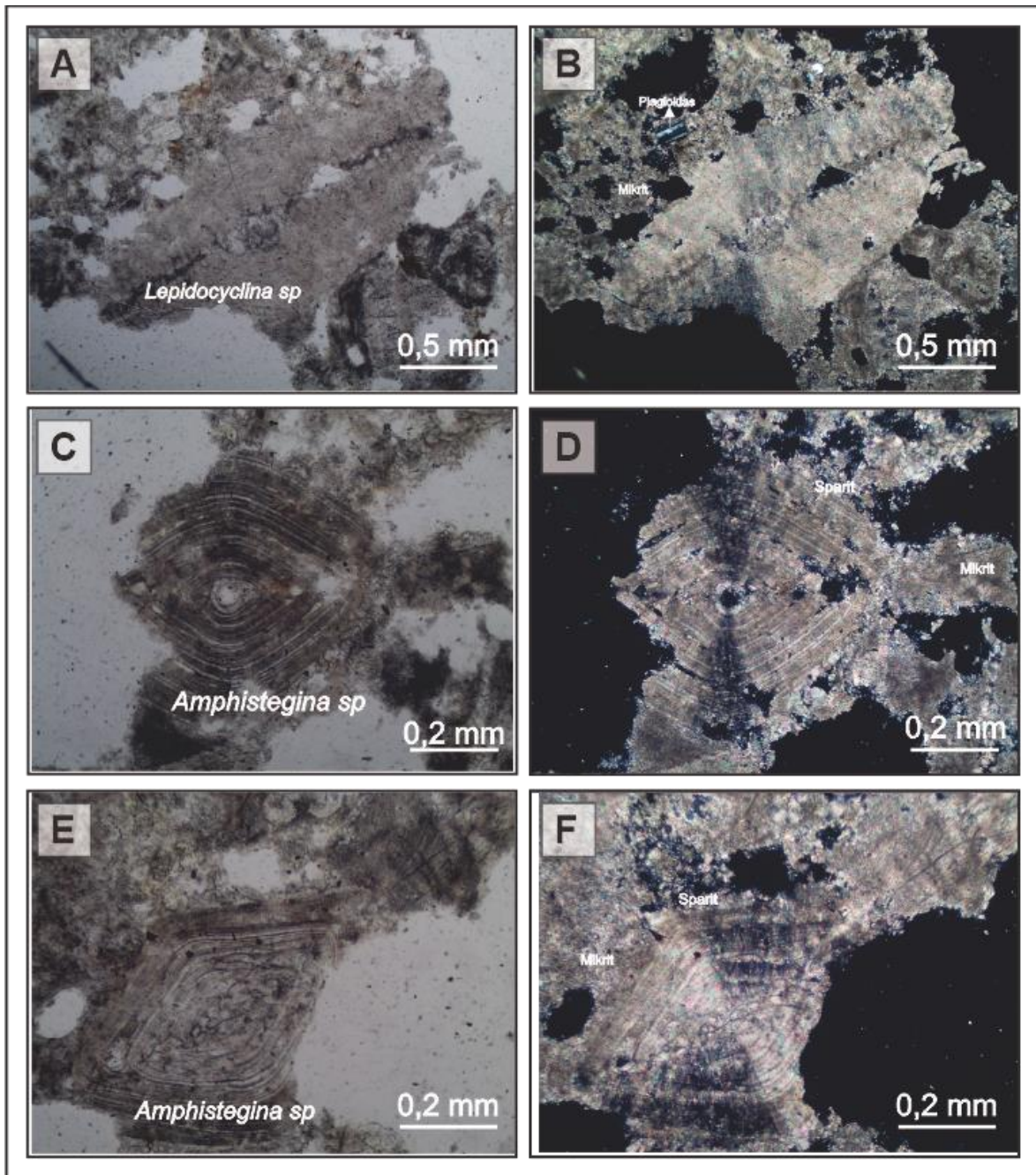
Fosil (57%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, foraminifera plangton maupun bentos, moluska dan alga merah yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.

Mikrit (15%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.

Sparit (28%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

Sayatan Petrografi SR-202



Nikol Sejar

Nikol Silang

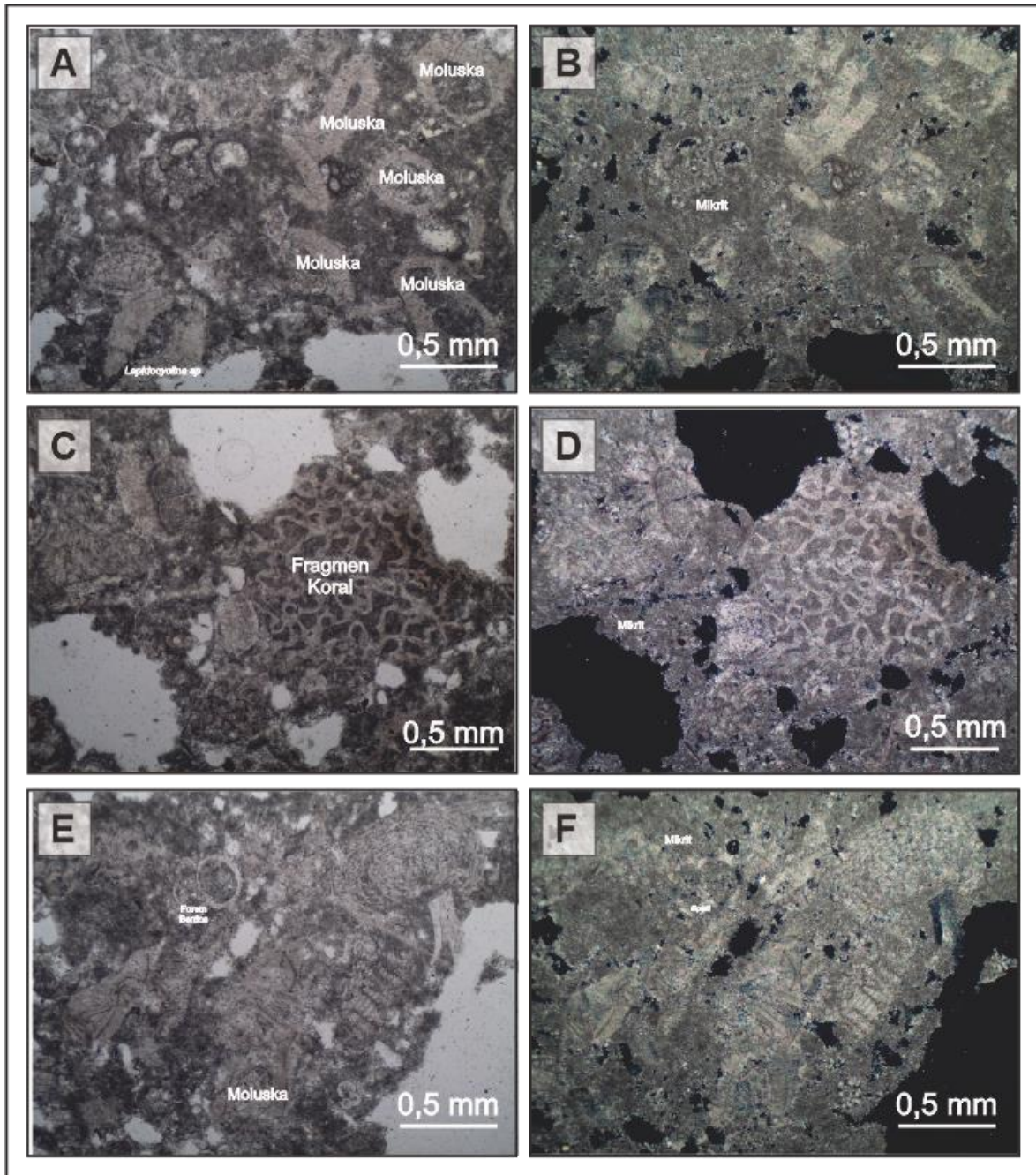
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp*, *Lepidocyclina sp*, foraminifera plangton, dan terdapat mineral terigen berupa plagioklas menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (57%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, *Lepidocyclina sp*, foraminifera plangton maupun bentos, yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (15%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (25%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.
- Plagioklas (3%) : Kristal berbentuk subhedral-anhedral, berukuran 0,1-0,3 mm, relief sedang, kembaran karlsbad-albit.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

Sayatan Petrografi SR-301



Nikol Sejajar

Nikol Silang

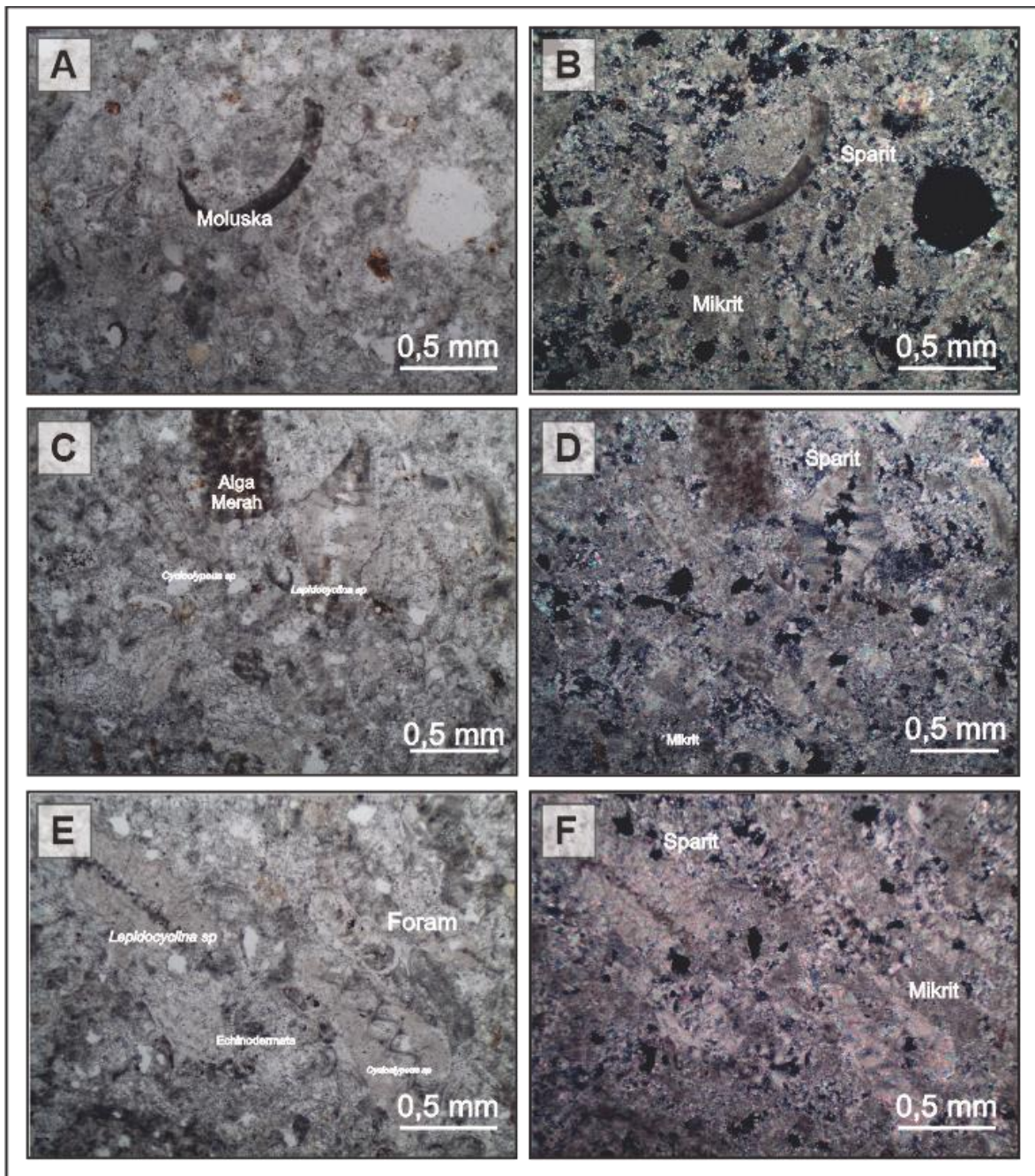
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar berupa *Amphistegina sp*, *Lepidocyclina sp*, *Cyclocypeus sp*, foraminifera plangton, moluska, pecahan koral dan alga merah yang menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (65%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, *Lepidocyclina sp*, foraminifera plangton maupun bentos moluska, pecahan koral dan alga merah yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (15%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (20%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

## Sayatan Petrografi SR-303



**Nikol Sejajar**

**Nikol Silang**

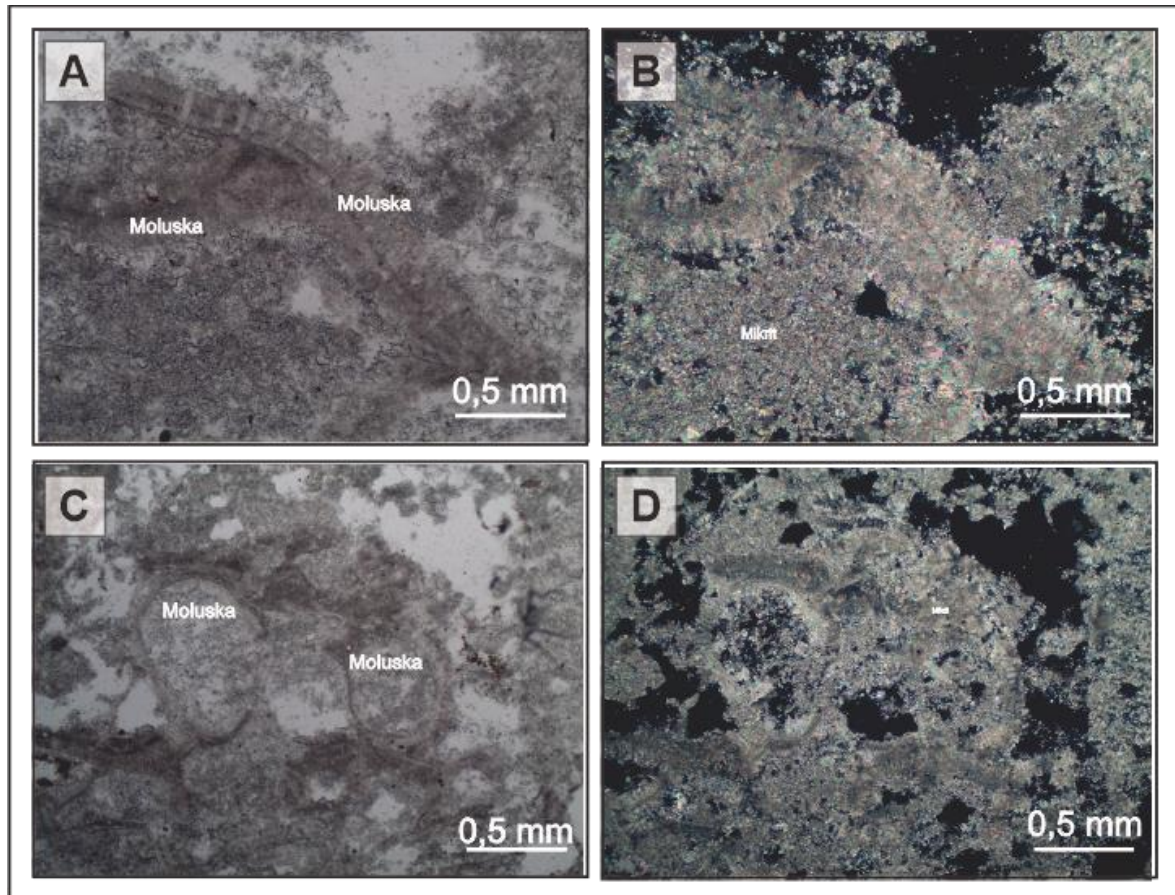
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp*, *Lepidocyclina sp*, *Cyclocypeus sp*, foraminifera plangton, *echinoid spine* dan alga merah menyebar pada sayatan.

### **Komposisi:**

- Fosil (55%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, *Lepidocyclina sp*, *Cyclocypeus sp*, foraminifera plangton maupun bentos, *echinoid spine* dan alga merah yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (20%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (25%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

## Sayatan Petrografi SR-402



**Nikol Sejajar**

**Nikol Silang**

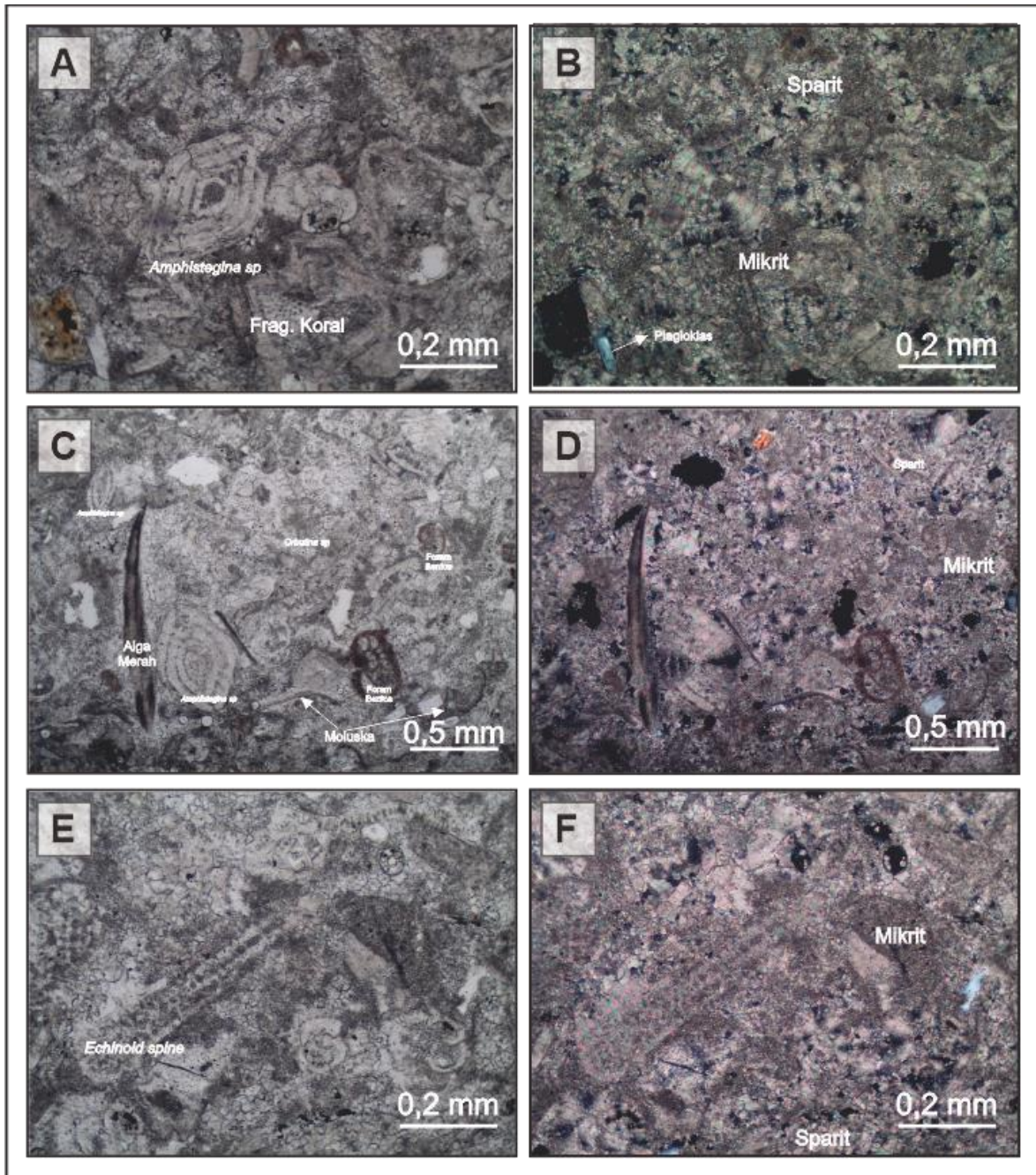
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *mud supported* dengan fragmen yang pada umumnya terdiri dari moluska tersebar tidak merata pada sayatan.

### **Komposisi:**

- Fosil (25%) : Fosil berupa foraminifera besar, foraminifera plangton dan moluska yang menyebar tidak merata pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (60%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (15%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.

**Penamaan Petrografi: Wackestone (Dunham, 1962)**

Sayatan Petrografi SR-502



Nikol Sejajar

Nikol Silang

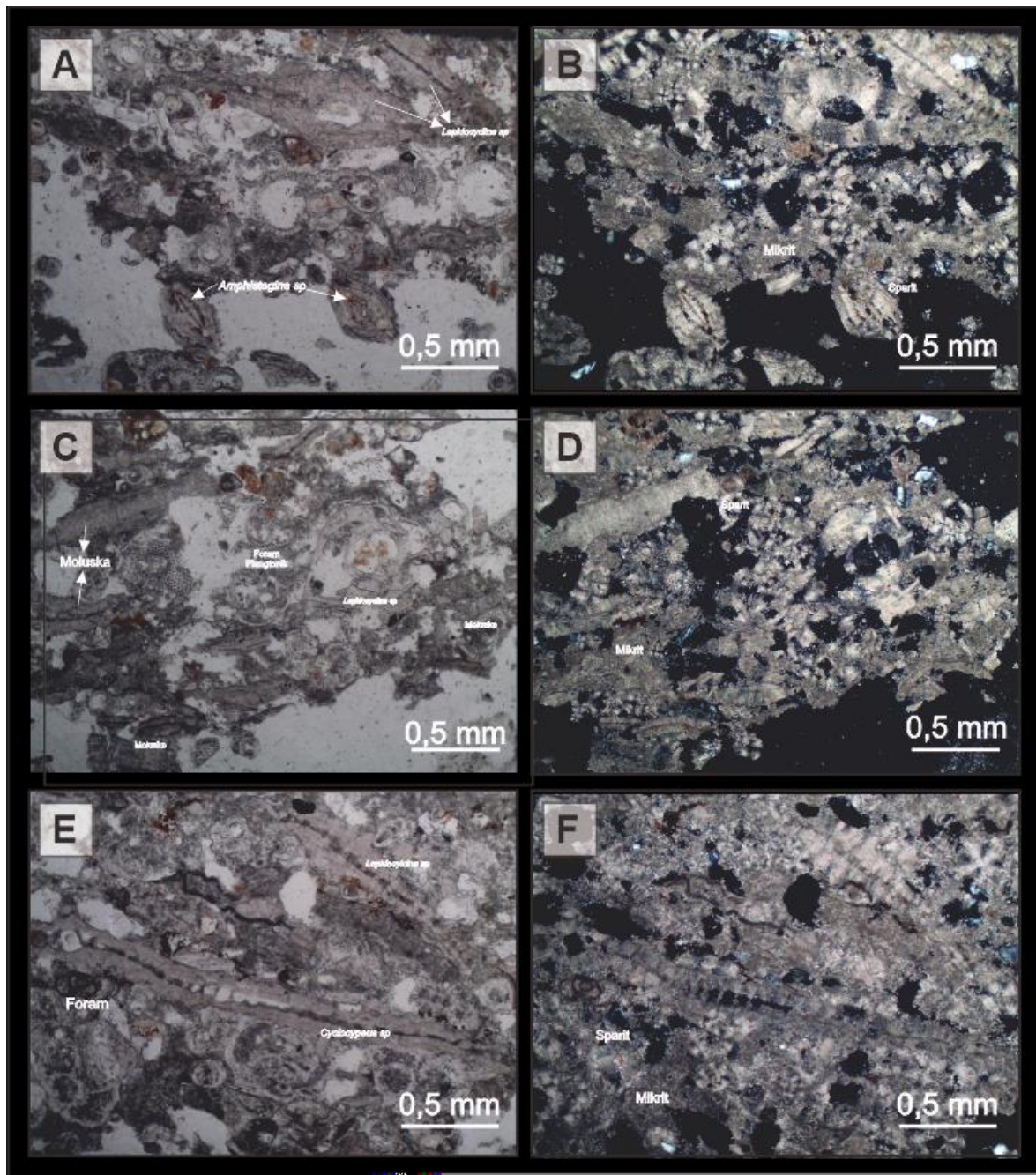
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp*, *Cyclocypeus sp*, *Lepidocyclina sp*, foraminifera plangton maupun bentos, moluska, *echinoid spine* dan terdapat mineral terigen berupa plagioklas menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (61%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, *Lepidocyclina sp*, *Cyclocypeus sp* foraminifera plangton maupun bentos, moluska, *echinoid spine* yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (15%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (20%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.
- Plagioklas (4%) : Kristal berbentuk subhedral-anhedral, berukuran 0,1-0,3 mm, relief sedang, kembaran karlsbad-albit.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

## Sayatan Petrografi SR-601



**Nikol Sejajar**

**Nikol Silang**

Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp*, *Lepidocyclus sp*, *Cyclocypeus sp*, foraminifera plankton maupun bentos, moluska dan terdapat mineral terigen berupa plagioklas dan kuarsa menyebar pada sayatan.

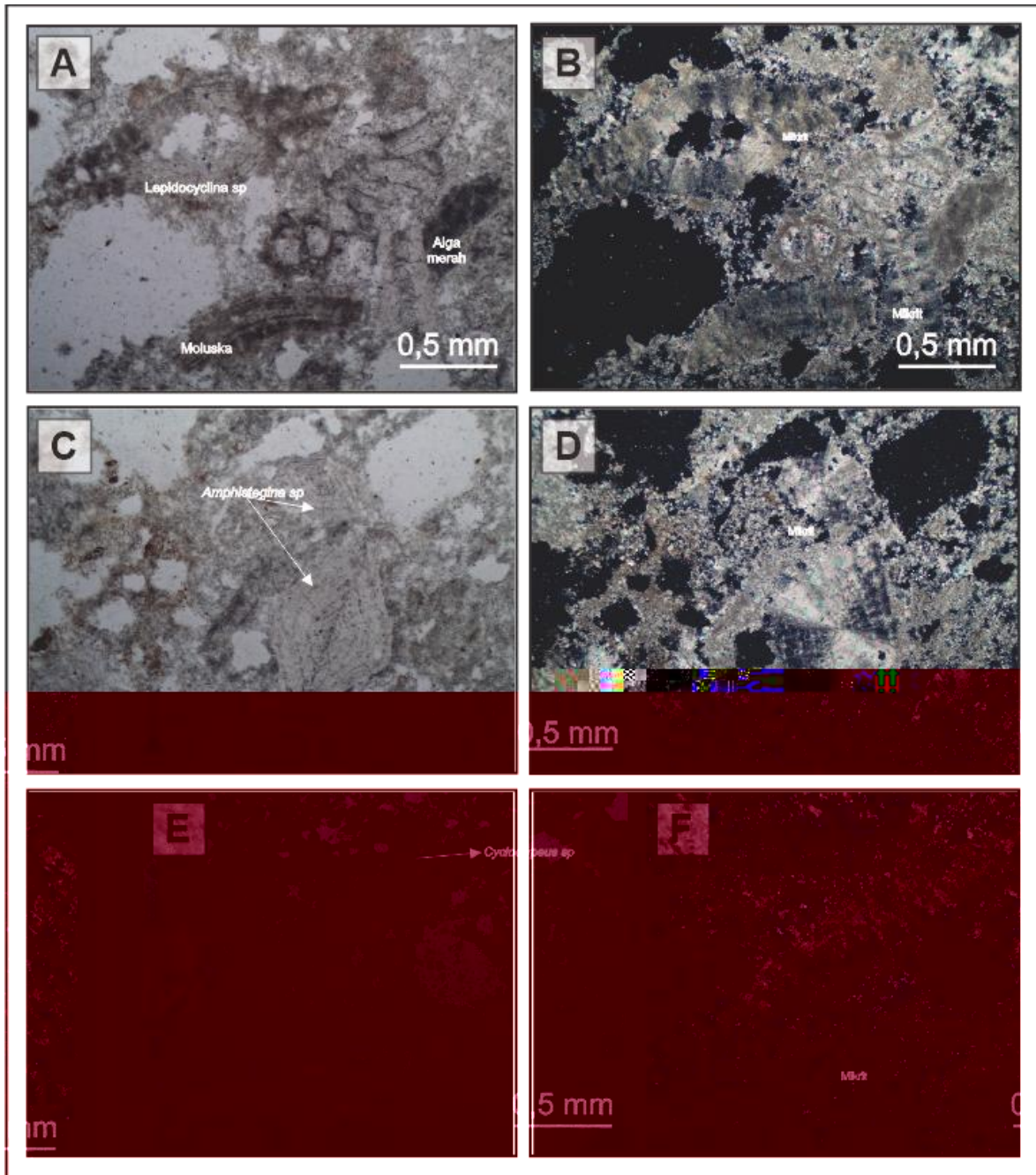
**Komposisi:**

- Fosil (60%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, *Cyclocypeus sp*, *Lepidocyclus sp*, foraminifera plankton maupun bentos dan moluska yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (15%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (20%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.
- Plagioklas (3%) : Kristal berbentuk subhedral-anhedral, berukuran 0,1-0,3 mm, relief sedang, kembaran karlsbad-albit.
- Kuarsa (2%) : Tidak berwarna, relief rendah, bentuk anhedral, hadir dalam masa dasar.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**



**Sayatan Petrografi SR-702**



**Nikol Sejajar**

**Nikol Silang**

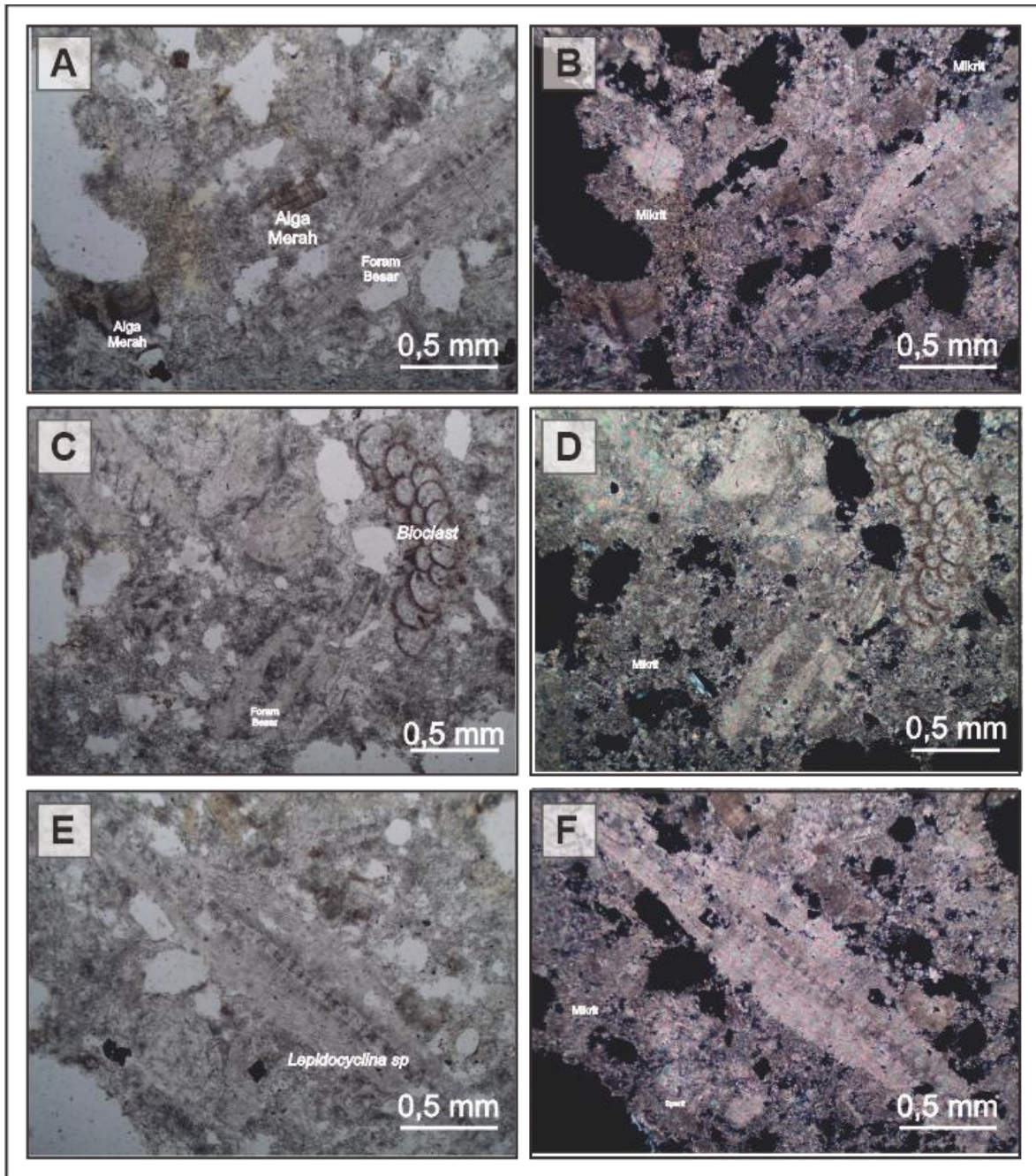
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *mud supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp*, *Lepidocyclina sp*, *Cycloclypeus sp* foraminifera plankton, moluska, pecahan alga merah menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (40%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, *Cycloclypeus sp*, foraminifera plankton maupun bentos dan moluska yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (45%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (15%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.

**Penamaa Petrografi: Wackestone (Dunham, 1962)**

## Sayatan Petrografi SP-801



**Nikol Sejajar**

**Nikol Silang**

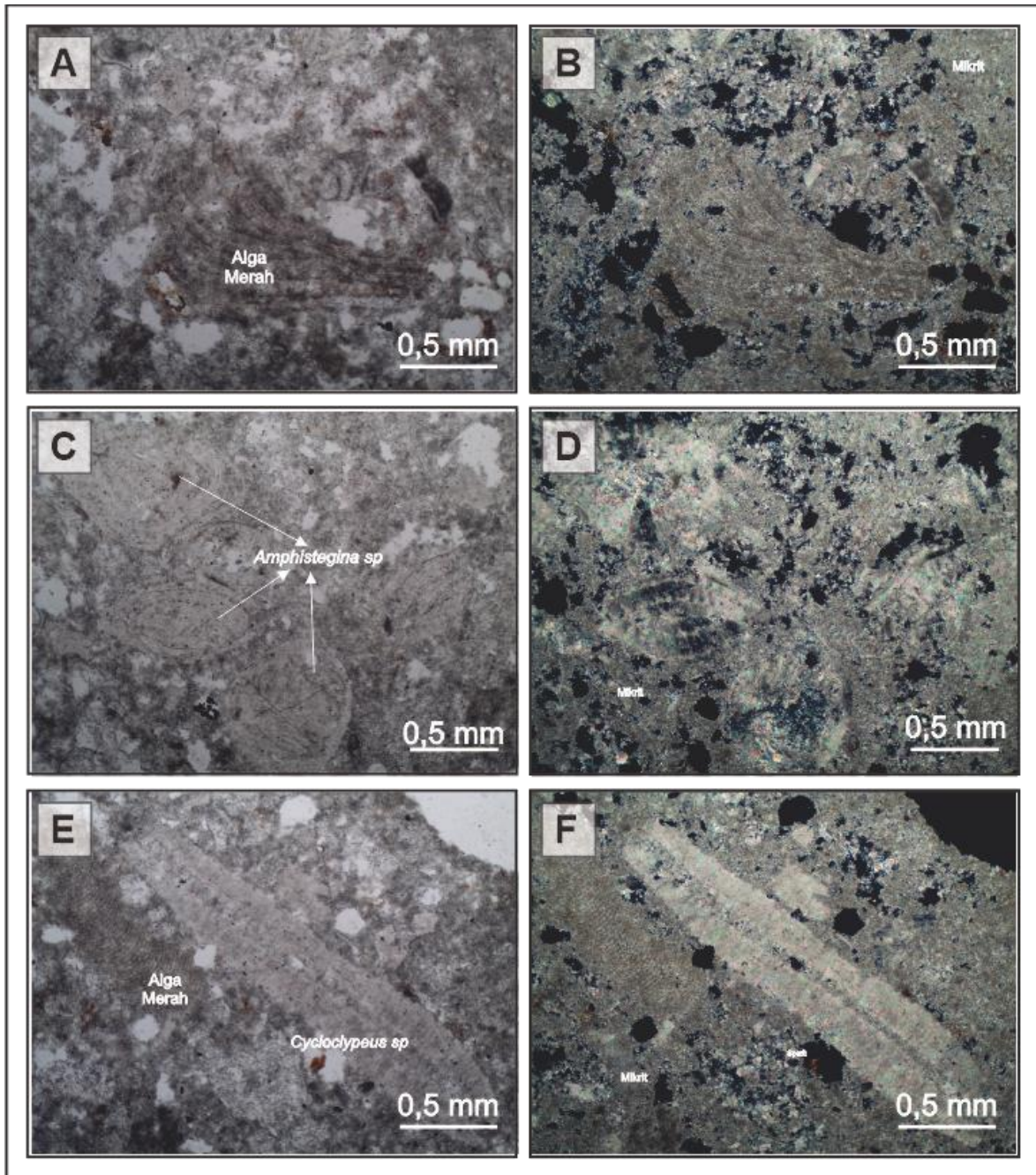
Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp.*, *Lepidocyclina sp.*, *Cycloclypeus sp.*, foraminifera plankton, pecahan koral, bioklas lainnya dan terdapat mineral terigen berupa plagioklas menyebar pada sayatan.

**Komposisi:**

- Fosil (62%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp.*, *Lepidocyclina sp.*, *Cycloclypeus sp.*, foraminifera plankton maupun bentos, dan pecahan koral yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (15%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (20%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.
- Plagioklas (3%) : Kristal berbentuk subhedral-anhedral, berukuran 0,1-0,3 mm, relief sedang, kembaran karlsbad-albit.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham,1962)**

**Sayatan Petrografi SR-902**



**Nikol Sejajar**

**Nikol Silang**

Sampel diklasifikasikan ke dalam golongan batuan karbonat klastika, *grain supported* dengan fragmen terdiri dari foraminifera besar seperti *Amphistegina sp*, *Cycloclypeus sp*, foraminifera plangton, moluska, dan bioklas lainnya menyebar pada sayatan.

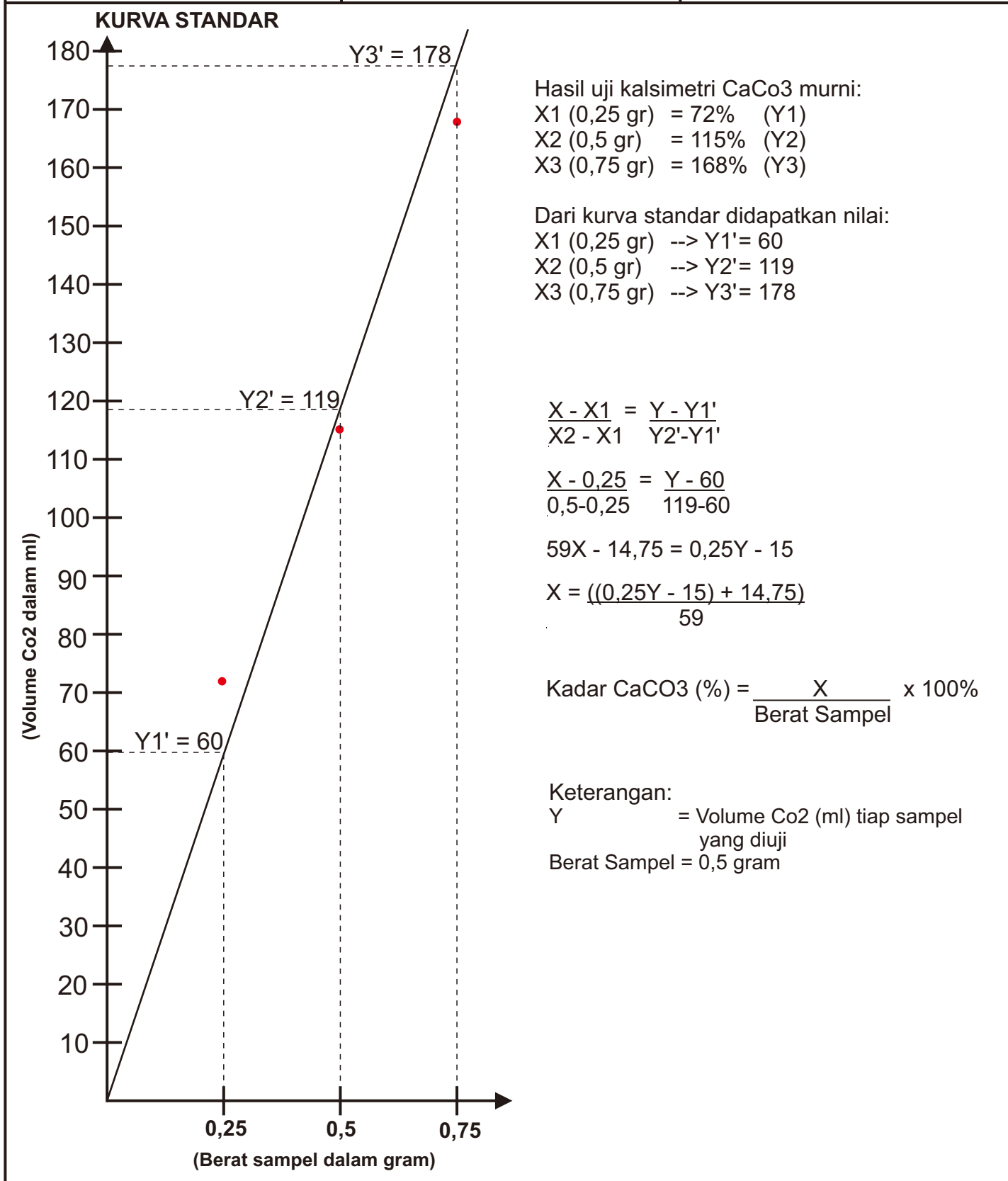
**Komposisi:**

- Fosil (60%) : Fosil berupa foraminifera besar *Amphistegina sp*, *Cycloclypeus sp*, foraminifera plangton maupun bentos, moluska dan bioklas lainnya yang menyebar pada sayatan. Komposisi pada umumnya berukuran <0,5mm hingga >0,5mm.
- Mikrit (20%) : Berwarna coklat keruh, relief bervariasi, berukuran <0,1mm, warna interferensi tinggi, hadir merata dalam sayatan.
- Sparit (20%) : Tidak berwarna, relief sedang, berukuran <0,1mm, bias rangkap ekstrim, hadir merata dalam sayatan.

**Penamaan Petrografi: Packstone (Dunham, 1962)**

**LAMPIRAN 4**  
**ANALISIS KALSIMETRI**

<p><b>LABORATORIUM SEDIMENTOLOGI</b>  <b>JURUSAN TEKNIK GEOLOGI</b>  <b>FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL</b>  <b>UPN "VETERAN" YOGYAKARTA</b>  <b>2021</b></p> 	<p align="center"><b>KALSIMETRI</b></p> <p>KODE CONTOH:                  LOKASI :                  FORMASI : KEPEK                  UMUR : MIOSEN AKHIR-PLIOSEN AWAL</p>	<p>TANGGAL : 21 NOVEMBER 2021                  DIKERJAKAN OLEH: SORAYA FARANISYA                  KETERANGAN :</p>
--	--	--



LABORATORIUM SEDIMENTOLOGI  
JURUSAN TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA  
2021



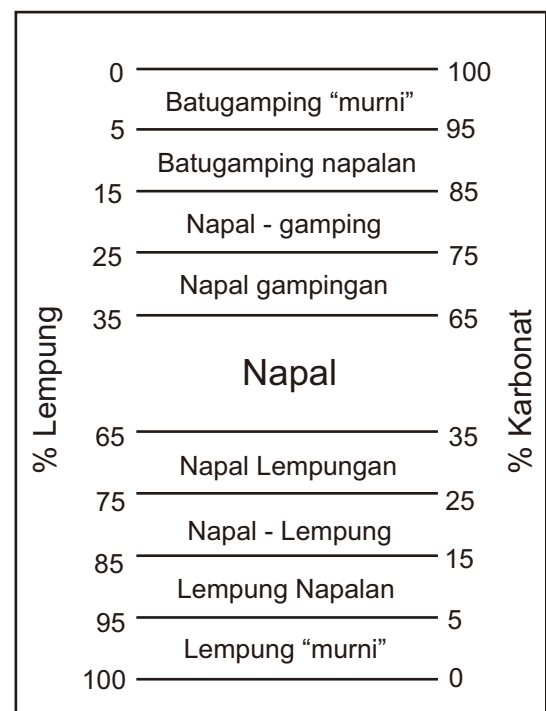
## KALSIMETRI

KODE CONTOH: SR-XXX  
LOKASI : SUNGAI RAMBUTAN  
FORMASI : KEPEK  
UMUR : MIOSEN AKHIR-PLIOSEN AWAL

TANGGAL : 21 NOVEMBER 2021  
DIKERJAKAN OLEH: SORAYA FARANISYA  
KETERANGAN :

### HASIL ANALISIS KALSIMETRI

KODE CONTOH	BERAT CONTOH (gr)	VOLUME CO <sub>2</sub> (ml)	KADAR CaCO <sub>3</sub> (%)	NAMA BATUAN
SR-302	0,5	55	45,76	Napal
SR-401B	0,5	41	33,89	Napal Lempungan
SR-503	0,5	38	31,35	Napal Lempungan
SR-602	0,5	36	29,66	Napal Lempungan
SR-701	0,5	51	42,37	Napal
SR-802	0,5	47	38,98	Napal
SR-901	0,5	35	28,81	Napal Lempungan
SR-1010	0,5	32	26,27	Napal Lempungan
SR-1110	0,5	48	39,83	Napal



Klasifikasi Campuran Lempung-Gamping Pettijohn (1957)

LABORATORIUM SEDIMENTOLOGI  
JURUSAN TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA  
2021



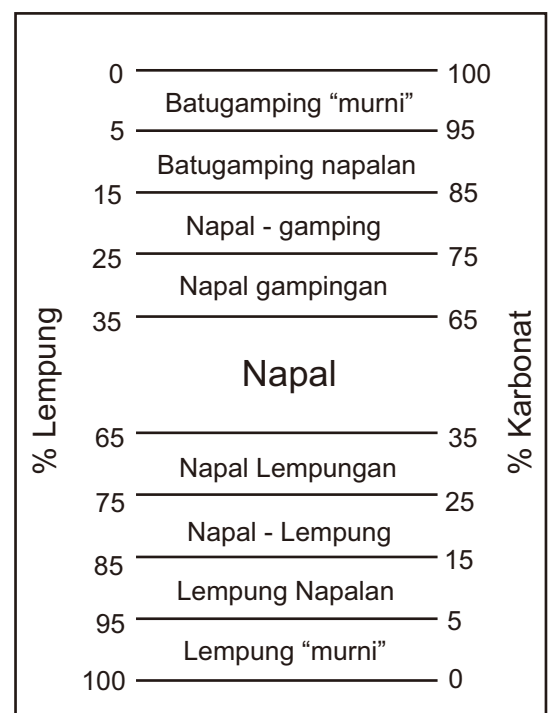
## KALSIMETRI

KODE CONTOH: STB-XXX  
LOKASI : SUNGAI TOBOYO BARAT  
FORMASI : KEPEK  
UMUR : MIOSEN AKHIR-PLIOSEN AWAL

TANGGAL : 21 NOVEMBER 2021  
DIKERJAKAN OLEH: SORAYA FARANISYA  
KETERANGAN :

### HASIL ANALISIS KALSIMETRI

KODE CONTOH	BERAT CONTOH (gr)	VOLUME CO <sub>2</sub> (ml)	KADAR CaCO <sub>3</sub> (%)	NAMA BATUAN
STB-101	0,5	34	27,96	Napal Lempungan
STB-301	0,5	37	30,50	Napal Lempungan
STB-401	0,5	32	26,27	Napal Lempungan
STB-501	0,5	49	40,67	Napal
STB-601	0,5	46	38,13	Napal
STB-701	0,5	34	27,96	Napal Lempungan
STB-801A	0,5	33	27,11	Napal Lempungan



Klasifikasi Campuran Lempung-Gamping Pettijohn (1957)

LABORATORIUM SEDIMENTOLOGI  
JURUSAN TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA  
2021



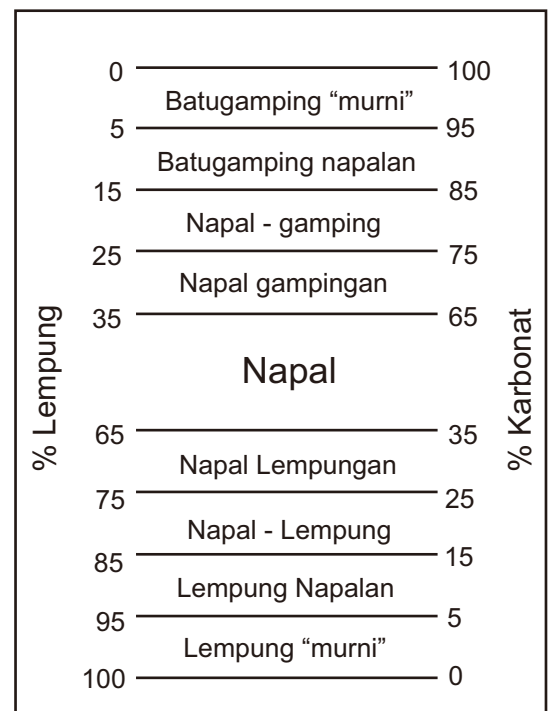
## KALSIMETRI

KODE CONTOH: SP-XXX  
LOKASI : SUNGAI PENGANGSON  
FORMASI : KEPEK  
UMUR : MIOSEN AKHIR-PLIOSEN AWAL

TANGGAL : 21 NOVEMBER 2021  
DIKERJAKAN OLEH: SORAYA FARANISYA  
KETERANGAN :

### HASIL ANALISIS KALSIMETRI

KODE CONTOH	BERAT CONTOH (gr)	VOLUME CO <sub>2</sub> (ml)	KADAR CaCO <sub>3</sub> (%)	NAMA BATUAN
SP-201	0,5	45	37,28	Napal
SP-203	0,5	46	38,13	Napal
SP-301B	0,5	37	30,50	Napal Lempungan
SP-401B	0,5	41	33,89	Napal Lempungan
SP-403	0,5	47	38,98	Napal
SP-501	0,5	39	32,20	Napal Lempungan
SP-601	0,5	41	33,89	Napal Lempungan



Klasifikasi Campuran Lempung-Gamping Pettijohn (1957)

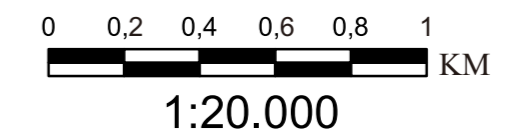
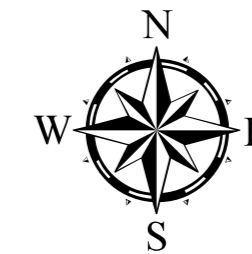


**LAMPIRAN 5**  
**PETA LINTASAN**

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK GEOLOGI  
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
 YOGYAKARTA  
 2022



PETA LINTASAN  
 DAERAH KARANGDUWET-PLEMBUTAN DAN SEKITARNYA  
 KECAMATAN PALIYAN KABUPATEN GUNUNGKIDUL  
 DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA



OLEH:  
 SORAYA FARANISYA  
 211180014

**Keterangan:**

- Kontur dan kontur indeks
- a. Tubuh sungai utama
- b. Alur sungai
- a. Jalan
- b. Jalan setapak
- c. Jembatan
- Kecamatan
- Lintasan pengamatan
- Kedudukan Batuan

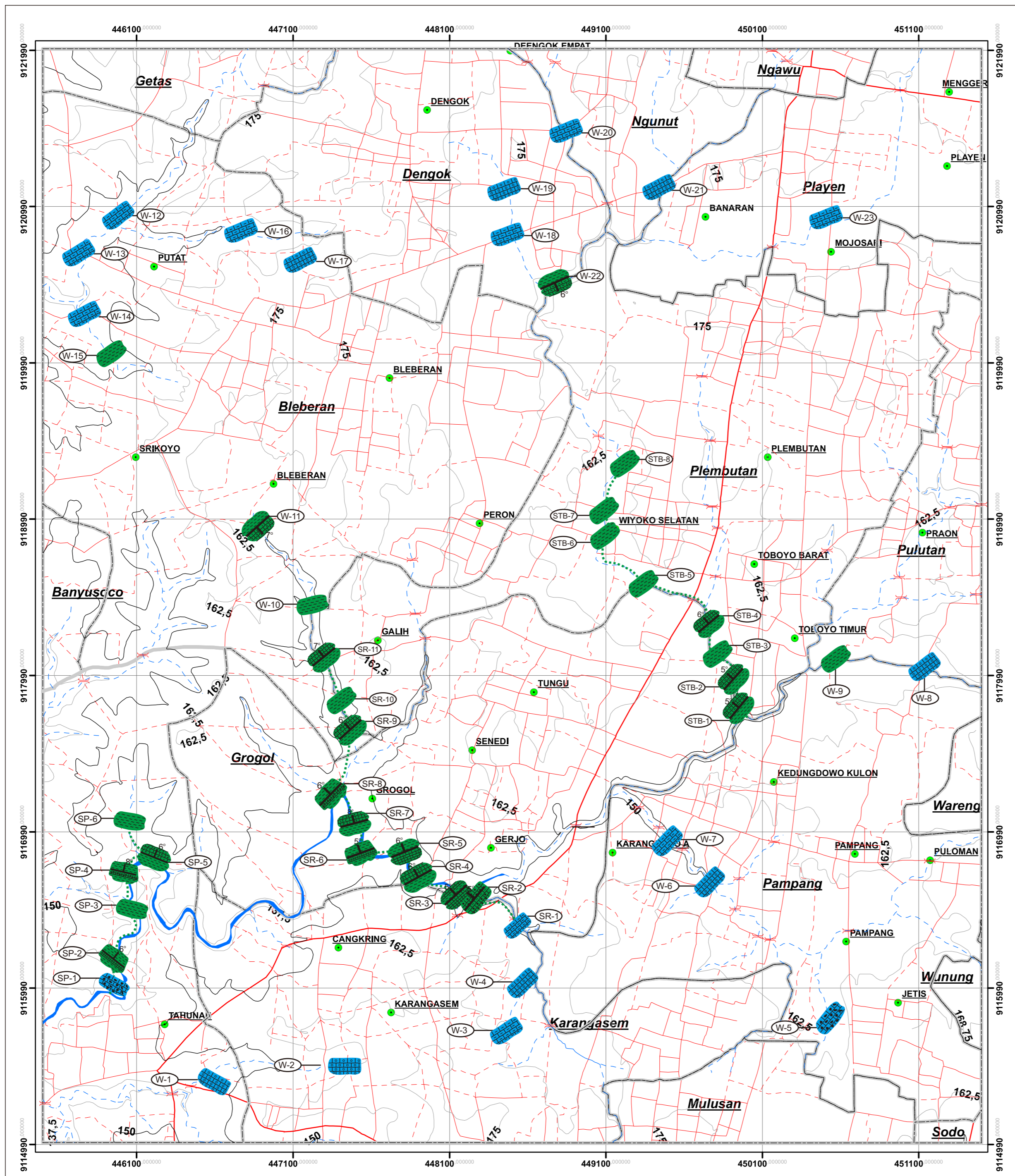
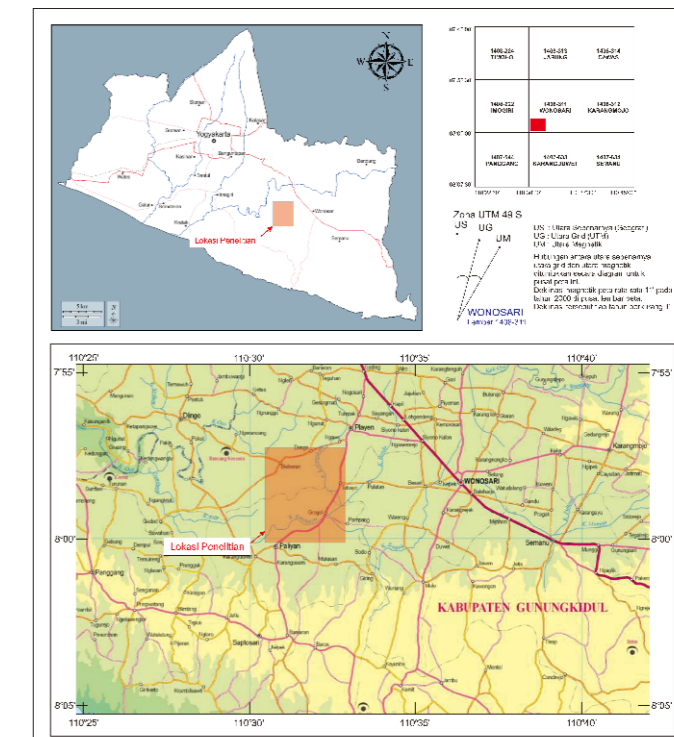
**Simbol Litologi:**

- Pakestone
- Grainstone
- Rudstone
- Napal
- Batugamping pasiran

**Satuan Batuan:**

- Satuan Napal Kepek
- Satuan Batugamping Wonosari

**PETA INDEKS**

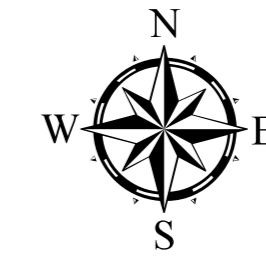


**LAMPIRAN 6**  
**PETA GEOLOGI**

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK GEOLOGI  
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
 YOGYAKARTA  
 2022



PETA GEOLOGI  
 DAERAH KARANGDUWET-PLEMBUTAN DAN SEKITARNYA  
 KECAMATAN PALIYAN KABUPATEN GUNUNGKIDUL  
 DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA



1:20.000

OLEH:  
 SORAYA FARANISYA  
 211180014

LEGENDA:

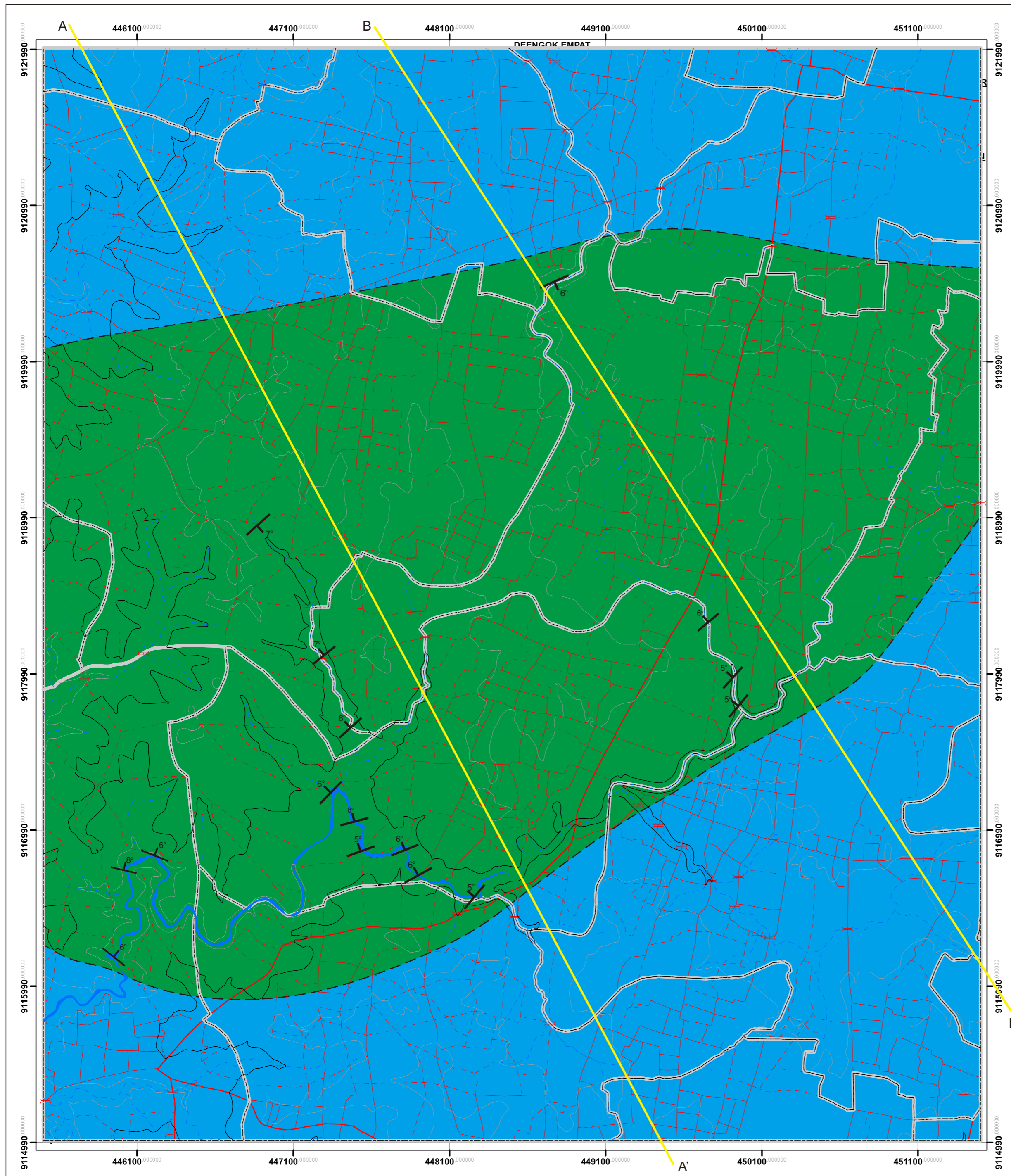
UMUR GEOLOGI	ZONASI BLOW (1969)	ZONASI WADE, drr (2011)	SIMBOL	LITOSTRATIGRAFI (SATUAN BATUAN)
PLIOSEN AWAL	N18	P11b		Satuan Napal Kepek
		P11a		
MIOSEN AKHIR	N17	M13b		Satuan Batugamping Wonosari

Keterangan Satuan Batuan:

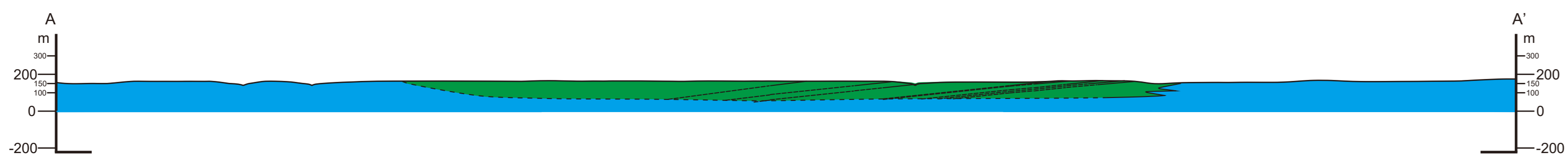
- Satuan Napal Kepek didominasi oleh napal dengan sisipan batugamping klastik. Batugamping berupa rudstone, grainstone dan packstone memiliki ketebalan yang bervariasi mulai 10-100 cm.
- Satuan Batugamping Wonosari disusun oleh batugamping klastik berupa packstone, grainstone, dan rudstone.

Keterangan:

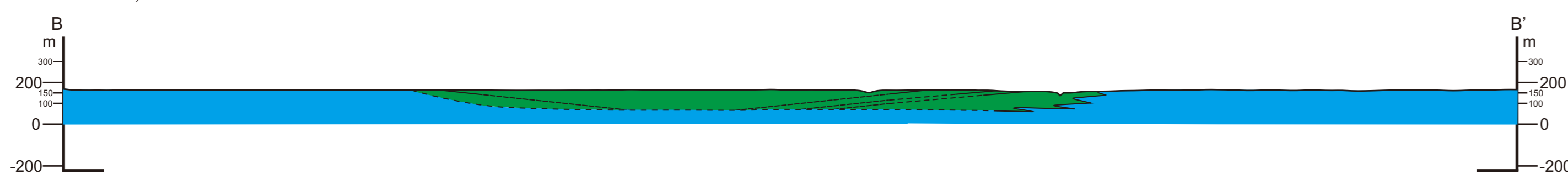
- Kontur dan kontur indeks
- Kecamatan
- a. Tubuh sungai utama  
b. Alur sungai
- Lintasan pengamatan
- Kedudukan Batuan
- a. Jalan  
b. Jalan setapak  
c. Jembatan
- Batas satuan batuan



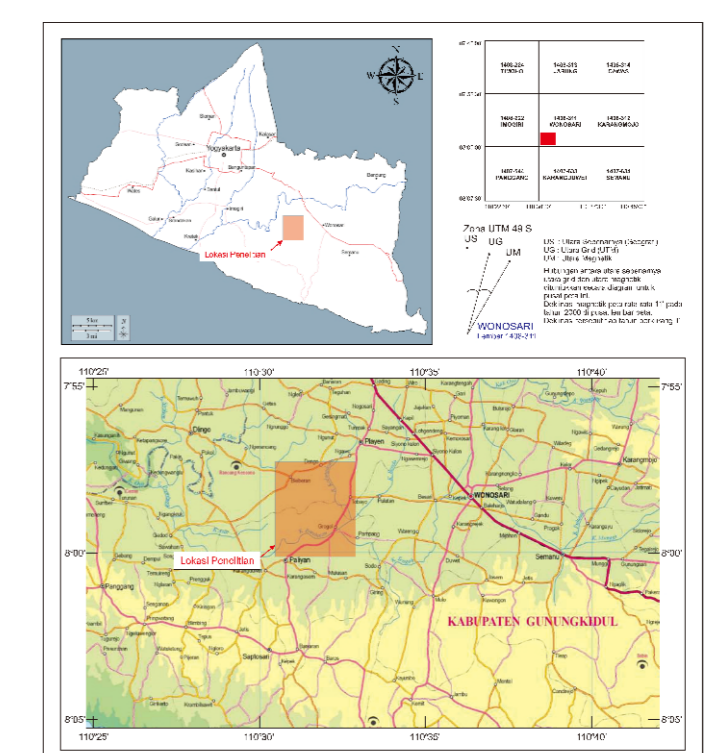
PENAMPANG GEOLOGI SAYATAN A-A'  
 SKALA 1:20.000  
 H : V = 1 ; 1



PENAMPANG GEOLOGI SAYATAN B-B'  
 SKALA 1:20.000  
 H : V = 1 ; 1



PETA INDEKS



**LAMPIRAN 7**  
**PENAMPANG STRATIGRAFI TERUKUR**





Satuan Batuan

Satuan Napal Kepek

Litologi

Packstone

Grainstone

Rudstone

Napal

Blank Zone

Jenis Alas

Planar, tegas

Irregular, tegas

Struktur Sedimen

Masif

Perlapisan

