

Rekonstruksi Stratigrafi Jalur Sungai Krenceng, Ponjong, Gunung Kidul, Yogyakarta

Al Hussein Flowers Rizqi, Oky Sugarbo

Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral,

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : alhussein@sttnas.ac.id

ABSTRAK

Stratigrafi Pegunungan Selatan merupakan salah satu hal menarik untuk dikaji. Salah satu daerah yang menarik adalah di daerah Sawahan, Ponjong, Gunung Kidul. Runtutan batuan di sepanjang Sungai Krenceng dapat diamati dengan baik melalui pengukuran stratigrafi (*Measuring Section*). Pengukuran stratigrafi dilakukan pada tiga formasi dan didukung dengan adanya analisis paleontologi dan petrografi. Tujuan penelitian ini adalah untuk merekonstruksi stratigrafi di daerah penelitian berdasarkan pengamatan detail singkapan. Analisis umur dan lingkungan pengendapan diinterpretasi untuk Formasi Mandalika, Formasi Semilir dan Formasi Wonosari di sejumlah contoh batuan pada jalur pengukuran stratigrafi. Hasil penarikan umur berdasarkan analisis foraminifera mendapatkan kisaran umur N 2 – N 4 (Oligosen Akhir – Miosen Awal) untuk satuan breksi andesit Mandalika, umur N 4 – N 5 (Miosen Awal) untuk satuan lapili tuf Semilir. Formasi Wonosari diinterpretasi diendapkan pada umur N 8 – N 10 (Miosen Tengah). Lingkungan pengendapan di daerah penelitian dimulai pada paleobathymetri Neritik Tengah – Neritik Luar (kedalaman 20 – 200 meter) untuk breksi andesit Mandalika. Satuan lapili tuf diendapkan pada lingkungan Neritik Tengah (kedalaman 20 – 100 meter). Batugamping berlapis Wonosari diendapkan pada lingkungan Neritik Tengah – Bathyal Atas (20 – 500 meter).

Kata kunci: Ponjong, Stratigrafi, Mandalika, Semilir, Wonosari

ABSTRACT

The Stratigraphy of Southern Mountain is one of interest object to study. One of interest area is in Tambakromo area, Ponjong, Gunung Kidul. The set of rocks along Krenceng river could be well observed by measured stratigraphy. Stratigraphy measuring section conducted in three formations and supported by paleontological and petrographical data. The aim of this research is to reconstructed the stratigraphy in research area based on detail outcrop observation. Age determination and depositional environment were interpreted for Mandalika Formation, Semilir Formation, and Wonosari Formation. The result of age determination based on foraminiferal analysis is age at N 2 – N 4 (Late Oligocene to Early Miocene) for Mandalika andesitic breccia unit. The age at N 4 – N5 (Early Miocene) is for Semilir tuffaceous lapilli unit. The Wonosari Formation was deposited at N 8 – N 10 (Middle Miocene). The depositional environment in research area started at Middle Neritic to Outer Neritic (depth of 20 to 200 metres) for Mandalika andesitic breccia unit. The tuffaceous lapilli was deposited at Middle Neritic (depth of 20 to 100 metres). The Wonosari limestone was deposited at Middle Neritic to Upper Bathyal (depth of 20 to 500 metres).

Keyword: Ponjong, Stratigraphy, Mandalika, Semilir, Wonosari

1. PENDAHULUAN

Kajian mengenai stratigrafi di Zona Pegunungan Selatan tidak terlepas dari beberapa peneliti terdahulu. [1] menjelaskan bahwa Sub Zona Karst Sewu didominasi oleh batuan karbonat Formasi Wonosari. [2] lebih detail meneliti tentang fasies batuan karbonat Wonosari berupa *Reef Core Massive* dan *Back Reef Lagoon Outer – Inner* di Desa Ponjong. Di beberapa tempat di Desa Sawahan, Ponjong batugamping Wonosari terjadi proses pengkayaan material terigenus dan pengaruh diagenesa batuan [3] Secara umum Formasi Wonosari bagian bawah umumnya sudah mengalami proses diagenesis yang cukup intensif. Dijumpai produk-produk diagenesis berupa kars dan *caliche* [4] Diagenesa batugamping Wonosari diinterpretasikan terjadi pada lingkungan *Meteoric Vadose*, *Meteoric Phreatic*, dan *Mixing Zone* [5] Di daerah Pacitan, batugamping Wonosari memiliki fasies *packstone*, *wackestone*, *floatstone* dan *boundstone* yang diendapkan dari laut dangkal, laguna, dan lereng atau cekungan lokal laguna [6].

Daerah penelitian termasuk ke dalam perbatasan Sub Zona Karst Gunung Sewu dan Sub Zona Baturagung [7] meliputi Sungai Krenceng, Desa Sawahan, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul. Dalam Peta Geologi Regional Lembar Pacitan, terdapat sebaran dari Formasi Mandalika dan Formasi Arjosari di daerah Pacitan. Namun keberadaan Formasi Mandalika juga terdapat di Zona Pegunungan Selatan Jawa Timur bagian barat tersebar setempat di Tinggian Panggung Masif. Formasi Mandalika tersusun atas breksi gunung api, lava tuf dan bersisipkan batupasir dan batulanau serta tidak dijumpai adanya fosil [8]. Secara vulkanologis, Formasi Mandalika menunjukkan ciri-ciri fase pembangunan suatu tubuh gunung api komposit, adanya perulangan pengendapan produk erupsi lelehan dan erupsi letusan [9].

Memiliki hubungan selaras dengan Formasi Mandalika diendapkan Formasi Semilir [10]. Umur Formasi Semilir pada beberapa penelitian menunjukkan umur yang berbeda. Hasil dari analisis foraminifera kecil menunjukkan Formasi Semilir memiliki umur Miosen Awal – awal Miosen Tengah [11] dan Oligosen Akhir – Miosen Awal [12]. Hasil analisis umur dengan metode U-Pb menunjukkan umur 20 juta tahun lalu atau sekitar Miosen Awal [13]. Formasi Semilir terbentuk pada lingkungan pengendapan darat hingga laut. Breksi *coignimbrite* terendapkan pada bagian bawah Formasi Semilir di daerah Plencing, Bantul [14]. Kandungan tuf dan batuapung dalam jumlah sangat besar menunjukkan Formasi Semilir dihasilkan oleh letusan gunungapi yang sangat besar dan merusak, biasanya berasosiasi dengan pembentukan kaldera letusan.

Perubahan dan perulangan litologi di daerah penelitian nampaknya perlu dikaji pola perubahannya dikaji dari analisis perubahan fasies seperti yang pernah dilakukan oleh [15]. pada Formasi Sambipitu di Sungai Ngalang. Mengacu pada penjelasan singkat mengenai beberapa formasi batuan di atas, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan data pengukuran detail stratigrafi jalur Sungai Krenceng, Ponjong, Gunung Kidul. Tujuan penelitian untuk interpretasi umur dan lingkungan pengendapan penyusun batuan di daerah penelitian. Perkembangan stratigrafi Mandalika, Semilir ataupun Wonosari di Sungai Krenceng akan membantu dalam melihat hubungan stratigrafi antar formasi batuan. Model pengendapan dari analisis stratigrafi terukur memberi gambaran sejarah geologi sehingga diharapkan mampu kontribusi pemahaman sedimentasi daerah penelitian.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini akan dilakukan beberapa tahapan penelitian (Gambar 1) di antaranya sebagai berikut :

a. Tahap persiapan (studi pustaka)

Hasil kajian studi pustaka ini digunakan sebagai data pendukung. Pengumpulan semua hasil studi dan laporan – laporan geologi dari peneliti terdahulu dari beberapa literatur mengenai tinjauan geologi regional Pegunungan Selatan dan terutama di daerah penelitian yaitu Tambakromo, Ponjong, Gunung Kidul.

b. Tahap Pengambilan data di lapangan

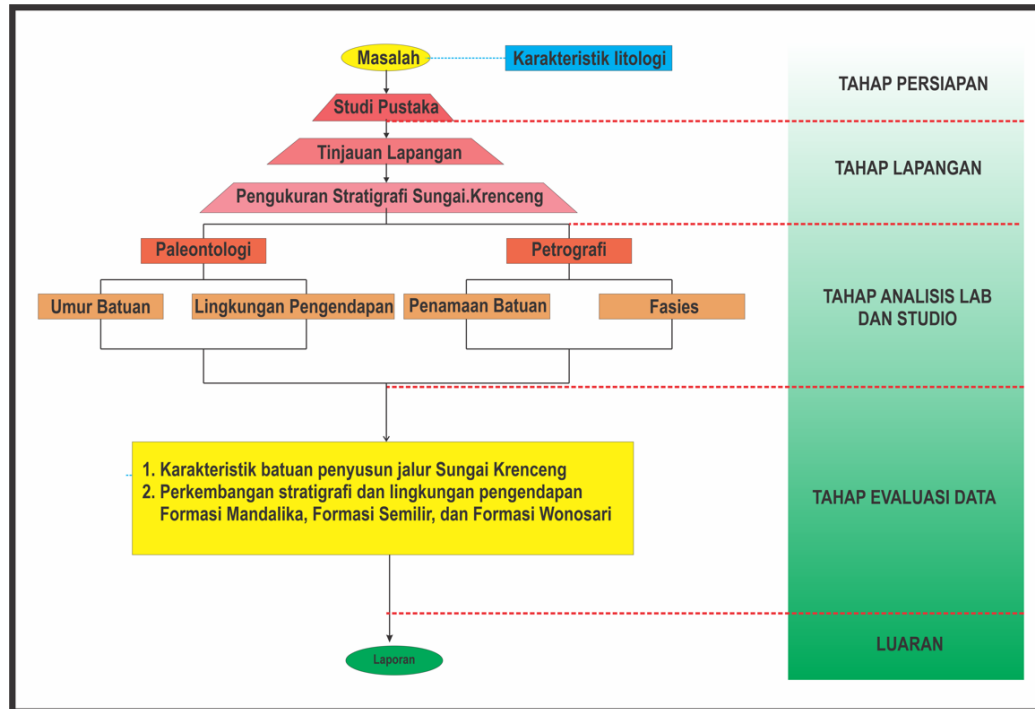
Tahapan ini merupakan pengambilan data sebagai berikut:

1. Pengambilan data stratigrafi

Pengambilan data dilakukan dengan metode pengukuran stratigrafi terukur yaitu melakukan pengamatan terhadap litologi, struktur sedimen, kandungan fosil, komposisi batuan. Dalam pengambilan data stratigrafi (*Measuring Section*) dilakukan dengan metode bentang tali dan menggunakan tongkat Jacob.

2. Pengambilan conto batuan

Pengambilan conto batuan dilakukan untuk analisis petrografi dan analisis paleontologi. Analisis petrografi dilakukan pada setiap variasi litologi di jalur pengukuran stratigrafi. Analisis paleontologi pada lapisan batuan terpilih yang memiliki kandungan karbonat untuk Formasi Mandalika dan Formasi Semilir. Untuk Formasi Wonosari diambil analisis paleontologi pada lapisan *bottom*, *middle* dan *top*.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

c. Tahap Analisis Studio dan Laboratorium

Tahap analisis studio meliputi rekonstruksi data stratigrafi terukur menggunakan kolom atau penampang stratigrafi. Data rekonstruksi mencakup data singkapan (warna, tekstur, struktur, komposisi), kedudukan batuan, dan hubungan stratigrafi.

Tahap analisis laboratorium dilakukan dengan cara melakukan pengamatan mikroskopis terhadap sayatan petrografi untuk penamaan batuan. Penentuan umur batuan dilakukan dengan analisis foraminifera plangtonik untuk batuan sedimen. Penentuan umur batuan beku dilakukan dengan cara korelasi stratigrafi regional peneliti terdahulu. Penentuan umur di batuan beku dilakukan juga menggunakan analisis paleontologi terhadap sisipan batuan karbonat. Penentuan lingkungan pengendapan berdasarkan analisis foraminifera bentonik dan pengamatan struktur sedimen pada singkapan batuan.

d. Tahap Evaluasi Data

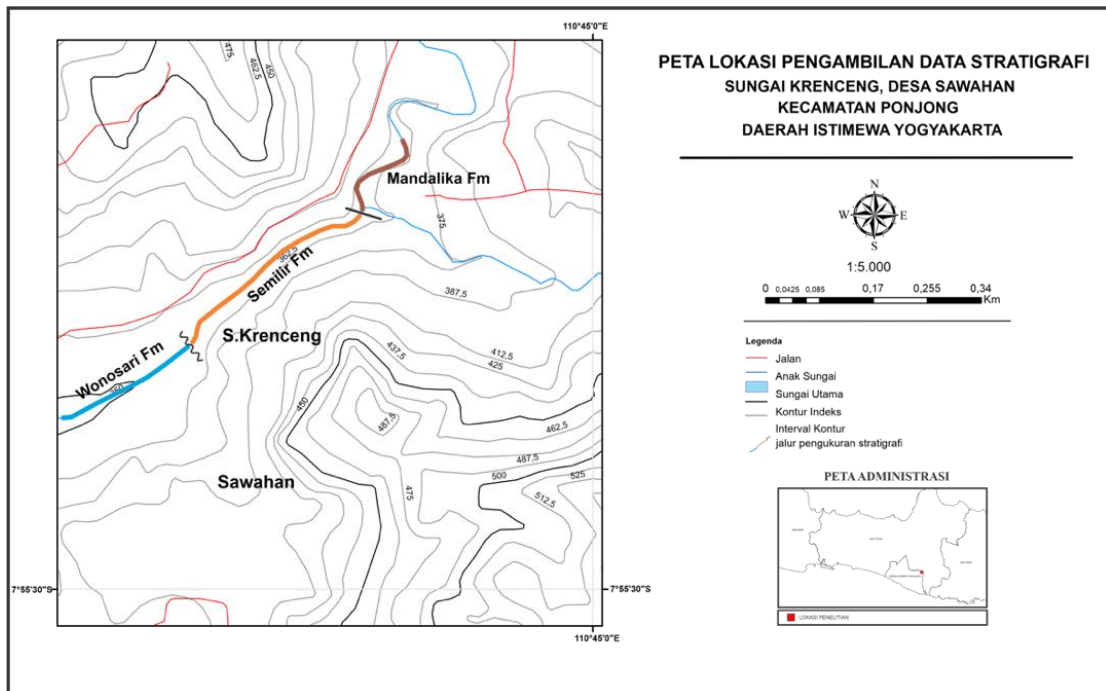
Pada tahapan ini akan dilakukan intepretasi secara komprehensif terhadap data stratigrafi, litologi maupun penentuan batas formasi dan nama batuan. Evaluasi terhadap umur dikaitkan dengan data geologi regional dan interpretasi lingkungan pengendapan batuan dapat dievaluasi dengan berdasarkan teori dan hasil peneliti terdahulu.

e. Tahap Penyusunan Draft Laporan

Penyusunan draft laporan akan menghasilkan luaran berupa kolom stratigrafi dan interpretasi umur dan lingkungan pengendapan yang dikemas dalam sebuah karya atau narasi ilmiah.

3. HASIL DAN ANALISIS

Jalur pengukuran stratigrafi terdapat pada Sungai Krenceng, Desa Sawahan, Kecamatan Ponjong, Daerah Istimewa Yogyakarta (Gambar 2). Ketebalan total mencapai 260 meter terbagi atas beberapa formasi batuan. Formasi Mandalika memiliki ketebalan 20 meter, ketebalan sekitar 131,5 meter untuk Formasi Semilir dan ketebalan kurang lebih 108,5 meter untuk Formasi Wonosari.



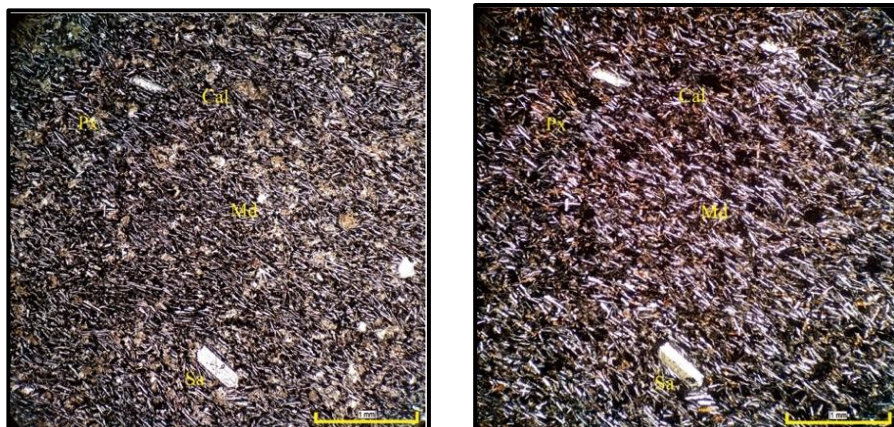
Gambar 2. Lokasi Pengambilan data Stratigrafi di Sungai Krenceng

3.1. Stratigrafi Daerah Penelitian

3.1.1 Satuan Breksi Andesit Mandalika

Satuan breksi Andesit Mandalika merupakan satuan batuan tertua di daerah penelitian. Litologi yang dijumpai di daerah penelitian berupa breksi autoklastik, breksi piroklastik, tuf kasar, tuf halus dan tuf karbonatan. Breksi autoklastik ditunjukkan oleh adanya fragmen breksi yang memperlihatkan struktur trakhitik pada sayatan MS-MDLK-02 (Gambar 3). Struktur trakhitik ini menandakan adanya aliran lava pada fragmen breksi autoklastik. Fragmen breksi tersebut diduga berasal dari pembekuan lava pada bagian permukaan dan memiliki nama Andesite Piroksen [16].

Tuf kasar berupa *Lithic Tuff* [17] (Tabel 1). Tuf halus berupa *Crystal Tuff* [17] Tuf karbonatan menunjukkan warna hitam keabuan, struktur menyerpilh dan bereaksi dengan HCl serta berselang seling dengan batulanau. Pada sisipan serpih karbonatan ini dilakukan analisis paleontologi pada conto batuan MDLK-01(Lampiran 1). Tuf kasar menunjukkan komposisi yang relatif tidak mengandung komposisi karbonat.



Gambar 3. Kenampakan *Plane Polarized Light* (PPL) (kiri) dan *Cross Polarized Light* (XPL) (kanan) pada sayatan fragmen breksi andesit menunjukkan struktur aliran (trakhitik)

Tabel 1. Analisis Petrografi pada variasi litologi pada satuan Breksi Andesit Mandalika

No	Kode	Nama Batuan (lapangan)	Komposisi (%)				Nama Petrografi
			Lithik	Felspar	Opak	Masa dasar (Gelas)	
1.	MDLK-01	Matriks Tuf	59.75	4	0.5	35.5	<i>Lithic tuff</i>
2.	MDLK-02	Fragmen Andesit	24 (piroksen, kalsit)	1.25 (Sanidin)	0.25	74.5 (plagioklas)	<i>Andesite Piroksen</i>
3.	MDLK-03	Lapili tuf	69	4.25	-	26.75	<i>Lithic tuff</i>
4.	MDLK-04	Tuf	9	22.25	7.25	61	<i>Crystal tuff</i>
5.	MDLK-05	Lapilli tuf	74.25	-	-	25.75	<i>Lithic tuff</i>
6.	MDLK-06	Tuf kasar	34.75	10.25	0.75	54.2.5	<i>Lithic tuff</i>

3.1.2 Satuan Lapili tuf Semilir

Satuan Lapili tuf Semilir merupakan formasi yang lebih muda dari Formasi Mandalika. Di lokasi pengukuran stratigrafi hubungan antara Formasi Semilir dan Mandalika adalah selaras. Satuan ini memiliki ketebalan 131, 5 meter. Penyusun litologi dari Formasi Semilir di daerah penelitian adalah didominasi oleh lapili tuf, breksi lapili, dan tuf kasar – halus. Fragmen lapili memiliki nama petrografis *Lithic Tuff* pada sayatan SMLR-02 [17] tuf kasar dan halus (SMLR -01 dan SMLR-03) masing-masing memiliki nama yang sama secara petrografis yakni *Crystal Tuff* [17]. Analisis paleontologi dilakukan pada sisipan batulempung karbonatan dengan kode SMLR-01 (Lampiran 2,3,4,dan 5).

Di sepanjang lintasan lapili tuf Semilir ini dijumpai bidang sesar dan *gauge* dari Sesar Sinistral Plarung (Gambar 4) yang memanjang dengan arah searah dengan Sungai Krenceng (timurlaut – baratdaya). Pergerakan sesar relatif mendatar dengan nama *Left Slip Fault* [18] *Gauge* berasal dari batuan yang terkena sesar yaitu dari *Crystal Tuff* [17] berasal dari kode sayatan SMLR-04 (Tabel 2). Selain bidang sesar, bidang kekar berupa *shear fracture* dan *gash fracture* juga sering muncul dengan adanya indikasi mineral pengisi kuarsa dan mineral lain.



Gambar 4. Kenampakan kelurusan bidang sesar Sungai Krenceng (kiri) dan kenampakan *gauge* (kanan) sebagai hasil dari pergerakan sinistral Sesar Krenceng.

Tabel 2. Analisis Petrografi pada variasi litologi pada satuan Lapili tuf Semilir

No	Kode	Nama Batuan (lapangan)	Komposisi (%)				Masa dasar (Gelas)	Nama Petrografi
			Lithik	Felspar	Hornblende			
1	SMLR-01	Tuf	13.5	21.5	0.5	64.5	<i>Crystal tuff</i>	
2	SMLR-02	Lapili	67.5	5	0.5	27	<i>Lithic tuff</i>	
3	SMLR-03	Tuf	9.5	29.25	1.5	59.75	<i>Crystal tuff</i>	
4	SMLR-04	<i>Gauge</i> (breksiasi)	13.25	30.75	1.5	54.5	<i>Crystal tuff</i>	

3.1.3 Satuan Batugamping berlapis Wonosari

Satuan Batugamping berlapis merupakan satuan batuan termuda di jalur pengukuran stratigrafi. Satuan ini didominasi oleh satuan kalsirudit dan satuan kalkarenit. Setempat dijumpai adanya batugamping merah dan sisipan batupasir karbonatan dan kandungan karbon. Kalsirudit memiliki nama petrografis *Packstone / Floatstone* dan *Wackstone* [19] Sisipan batupasir karbonatan memiliki nama petrografis *Packed Biomicrite* [20] dan batulanau karbonatan (*blackshale*) memiliki nama petrografis *Sandy Micrite* [20] (Tabel 3). Analisis paleontologi dilakukan pada bottom, middle (1), middle (2), dan top Wonosari pada kode conto batuan (WNSR-01, WNSR-02, WNSR-03, WNSR-04) (Lampiran 6 dan 7).

Tabel 3. Analisis Petrografi pada variasi litologi pada satuan batugamping Wonosari

No	Kode	Nama Batuan (lapangan)	Komposisi (%)					Nama Petrografi
			Kalsit	Fosil	Non-skeletal	Mikrit (lumpur)	Rongga	
1	WNS-01	Kalsirudit	35.5	17.5	5.75	35.5	5.75	<i>Packstone</i>
2	WNS-02	Kalsirudit	31 (Aragonit)	20.75	5.25	41	2	<i>Packstone / Floatstone</i>
3	WNS-03	Batugamping merah	1.75	28.5	-	60.75	9	<i>Packstone</i>
4	WNS-04 A	Kalkarenit	6.5	10	12.75	65.5	1	<i>Wackstone</i>
5	WNS-04 B	Kalkarenit	15	28.5	8.00	46.25	2.25	<i>Packstone / Floatstone</i>
6	WNS-05	<i>Blackshale</i>	-	5	22	43.5 28.25 (gelas)	1.25	<i>Sandy Micrite</i>
7	WNS-06	Batupasir karbonatan	10.25	45.75	25.75	18.25 7 (gelas)	-	<i>Packed Biomicrite</i>
8	WNS-07	Kalkarenit	-	10	-	71	19	<i>Wackstone</i>

3.2. Analisis Umur dan Lingkungan Pengendapan

Analisis umur dilakukan pada setiap satuan di jalur pengukuran stratigrafi. Ada 6 conto batuan yang dianalisis kandungan foraminifera planktonik [21] Umur satuan breksi andesit Mandalika mendapatkan kisaran umur N 2 – N 4 (Oligosen Akhir – Miosen Awal). Umur ini didapatkan dari sisipan tuf karbonatan. Hal ini menjadi temuan baru jika sebelumnya tidak ada fosil yang ditemukan di Formasi Mandalika [1] Satuan lapili tuf mendapatkan umur N 4 – N 5 (Miosen Awal). Satuan batugamping berlapis Wonosari berumur N 8 – N 10 (Miosen Tengah) (Tabel 4).

Lingkungan pengendapan berdasarkan kandungan foraminifera bentonik [22] pada setiap conto batuan yang dianalisis. Satuan breksi andesit Mandalika diendapkan pada lingkungan Neritik Tengah – Neritik Luar (20 – 200 meter) ditandai dengan adanya fosil *Nodosaria sp.* dan *Cibicides sp.* Satuan lapili tuf Semilir diendapkan pada lingkungan bathymetri Neritik Luar – Bathyal Atas (200 – 500 meter) ditandai dengan adanya spesies *Lenticulina sp.* dan *Bolivina sp.* Lingkungan pengendapan satuan batugamping berlapis Wonosari diendapkan pada Neritik Tengah – Bathyal Atas (20 – 500 meter).

Tabel 4. Analisis umur dan lingkungan pengendapan berdasarkan kandungan foraminifera planktonik dan bentonik

No	Kode	Nama Batuan (lapangan)	Formasi Batuan	Umur	Lingkungan Pengendapan
1	WNSR-04	Kalsirudit	Wonosari	-	
2	WNSR-03	Kalkarenit	Wonosari	N 9 – N 10	Neritik Luar - Bathyal Atas
3	WNSR-02	Kalkarenit	Wonosari	-	
4	WNSR-01	Kalsirudit	Wonosari	N 8 – N 9	
5	SMLR 01	Tuf halus	Semilir	N 4 – N 5	Neritik Tengah
6	MDLK-01	Tuf karbonatan	Mandalika	N 2 – N 4	Neritik Tengah – Neritik Luar

3.3. Perkembangan Stratigrafi di Daerah Penelitian

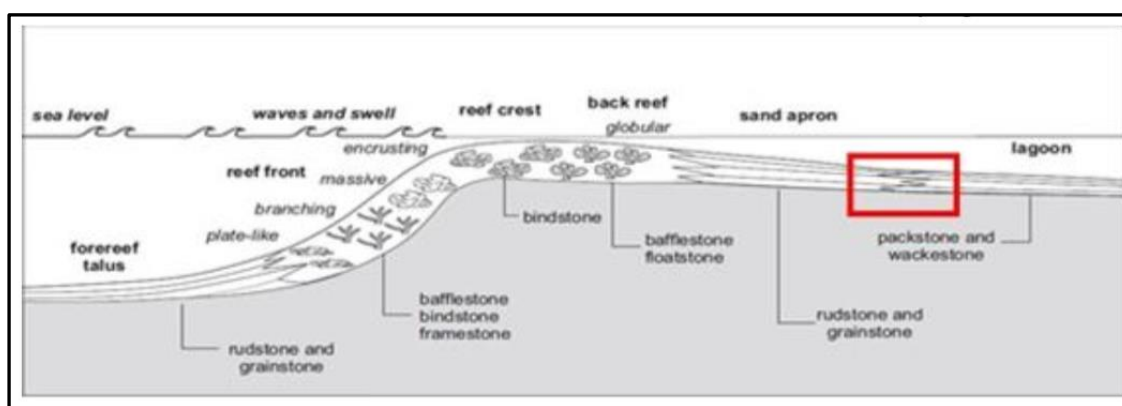
Sedimentasi di daerah penelitian diawali oleh pengendapan breksi andesit Mandalika. Batuan fragmental tersebut diendapkan dengan mekanisme arus traksi (*traction flow*) dan arus piroklastik (*pyroclastic flow*). Secara megaskopis breksi andesit memiliki warna fragmen abu-abu kehitaman, struktur gradasi normal, tekstur klastik, ukuran fragmen 2 – 64 mm, *matrix supported*, kemas terbuka, dan sortasi buruk menandakan bahwa batuan diendapkan pada fasies proksimal dan termasuk fase konstruktif [23] dengan sumber di timur laut daerah penelitian (Gunung Panggung Masif).

Di atas breksi andesit Mandalika diendapkan secara selaras satuan Lapili tuf Semilir. Hubungan stratigrafi antara satuan breksi andesit Mandalika dan satuan Lapili tuf Semilir di jalur pengukuran stratigrafi adalah selaras. Hal ini dibuktikan dengan umur batuan yang menerus dari N 2 – N 4 (Oligosen Akhir – Miosen Awal) dan berlanjut ke N 4 – N 5 (Miosen Awal). Lingkungan pengendapan juga membuktikan bahwa lingkungan berlanjut dari Neritik Tengah – Neritik Luar (breksi andesit Mandalika dan dilanjutkan ke Neritik Luar – Bathyal Atas (satuan Lapili tuf Semilir). Hal ini juga senada dengan pengendapan Formasi Semilir di barat Wonogiri yang menindih selaras dengan satuan breksi andesit, lava andesit dan tuf yang diduga dari Formasi Mandalika yang diendapkan dekat dengan sumber erupsi gunung api [1].

Lapili tuf merupakan salah satu produk batuan yang dihasilkan dari gunung api [24]. Ukuran fragmen yang berukuran 2-64 mm menunjukkan bahwa terjadi peningkatan aktivitas gunung api di daerah penelitian pada fase destruktif. Pemilahan / sortasi yang buruk menandakan adanya pengaruh arus turbulen sewaktu diendapkan. Semakin ke atas ukuran fragmen lapili semakin membesar dan bercampur dengan fragmen andesitan menandakan bahwa ada kemungkinan ada dua sumber erupsi yang menjadi pemasok sedimen di daerah penelitian.

Hubungan tidak selaras terdapat pada hubungan stratigrafi satuan Lapili tuf Semilir dan satuan batugamping berlapis Wonosari. Hal ini ditandai dengan adanya *gap* umur dari satuan lapili tuf Semilir yang berumur N 4 – N 5 dan umur N 8 – N 10 untuk umur satuan batugamping berlapis Wonosari. Hilangnya kisaran umur N 6 dan N 7 menandakan adanya proses tektonik, proses erosional dan atau pun proses non sedimentasi terjadi.

Pengendapan batuan karbonat Wonosari dimulai dengan pengendapan *Packstone*. Karakteristik *Packstone* di lapangan meliputi warna putih kecoklatan, struktur berlapis tebal, tekstur klastik, ukuran butir pasir – kerakal, komposisi *grain* > 70 % fosil, mineral kalsit, mineral karbonat, dan mineral lithik. *Packstone* melimpah akan fosil bentonik *Cibicides sp.* menandakan bahwa lingkungan pengendapan relatif dangkal yaitu Neritik Luar. Dijumpainya beberapa serpihan batuan berupa alga / terumbu pada *packstone* atau *floatstone* mencirikan fasies sayap terumbu [25]. Ke arah atas fasies *packstone* cenderung berubah menjadi lebih halus yaitu *Wackestone*. Pola pengendapan menghalus ke atas tersebut mengindikasikan lingkungan yang relatif lebih dalam yakni menjadi Bathyal Atas. Sisipan *Sandy Micrite* dan *Packed Biomicrite* menandakan bahwa sedimentasi asal dari silisiklastik masih berlangsung yang kemungkinan berasal dari Formasi Semilir dan atau Formasi Mandalika. Berdasarkan ciri fasies tersebut, lingkungan pengendapan satuan batugamping berlapis Wonosari termasuk ke dalam *lagoon* [26]. (Gambar 5).



Gambar 5. Lingkungan pengendapan satuan batugamping berlapis Wonosari (*Packstone* dan *Wackestone*) [27]

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian lapangan dan analisis data serta evaluasi data umur dan lingkungan pengendapan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Stratigrafi Sungai Krenceng disusun oleh tiga satuan batuan yaitu satuan breksi andesit Mandalika, satuan lapilli tuf Semilir dan satuan batugamping berlapis Wonosari. Hasil penarikan umur berdasarkan analisis foraminifera mendapatkan kisaran umur N 2 – N 4 (Oligosen Akhir – Miosen Awal) untuk satuan breksi andesit Mandalika, umur N 4 – N 5 (Miosen Awal) untuk satuan lapili tuf Semilir. Formasi Wonosari diinterpretasi diendapkan pada umur N 8 – N 10 (Miosen Tengah).
- b. Perkembangan stratigrafi di Sungai Krenceng diawali dengan adanya vulkanisme Mandalika yang bersifat konstruktif. Fase perusakan destruktif terjadi pada vulkanisme lapili tuf Semilir. Hubungan stratigrafi antara satuan breksi andesit Mandalika dan satuan Lapili tuf Semilir di jalur pengukuran stratigrafi adalah selaras. Hal ini dibuktikan dengan umur batuan yang menerus dari N 2 – N 4 dan berlanjut ke N 4 – N 5. Lingkungan pengendapan juga membuktikan bahwa lingkungan berlanjut dari Neritik Tengah – Neritik Luar (breksi andesit Mandalika dan dilanjutkan ke Neritik Luar – Bathyal Atas (Lapili tuf Semilir). Hubungan tidak selaras terdapat pada hubungan stratigrafi satuan Lapili tuf Semilir yang batuan penyusunnya bersifat non karbonatan dan satuan batugamping berlapis Wonosari yang hampir didominasi batuan karbonat. Hal ini juga ditandai dengan adanya *gap* umur dari satuan lapili tuf Semilir yang berumur N 4 – N 5 dan umur kisaran N 8 – N 10 untuk umur satuan batugamping berlapis Wonosari.

UCAPAN TERIMAKASIH

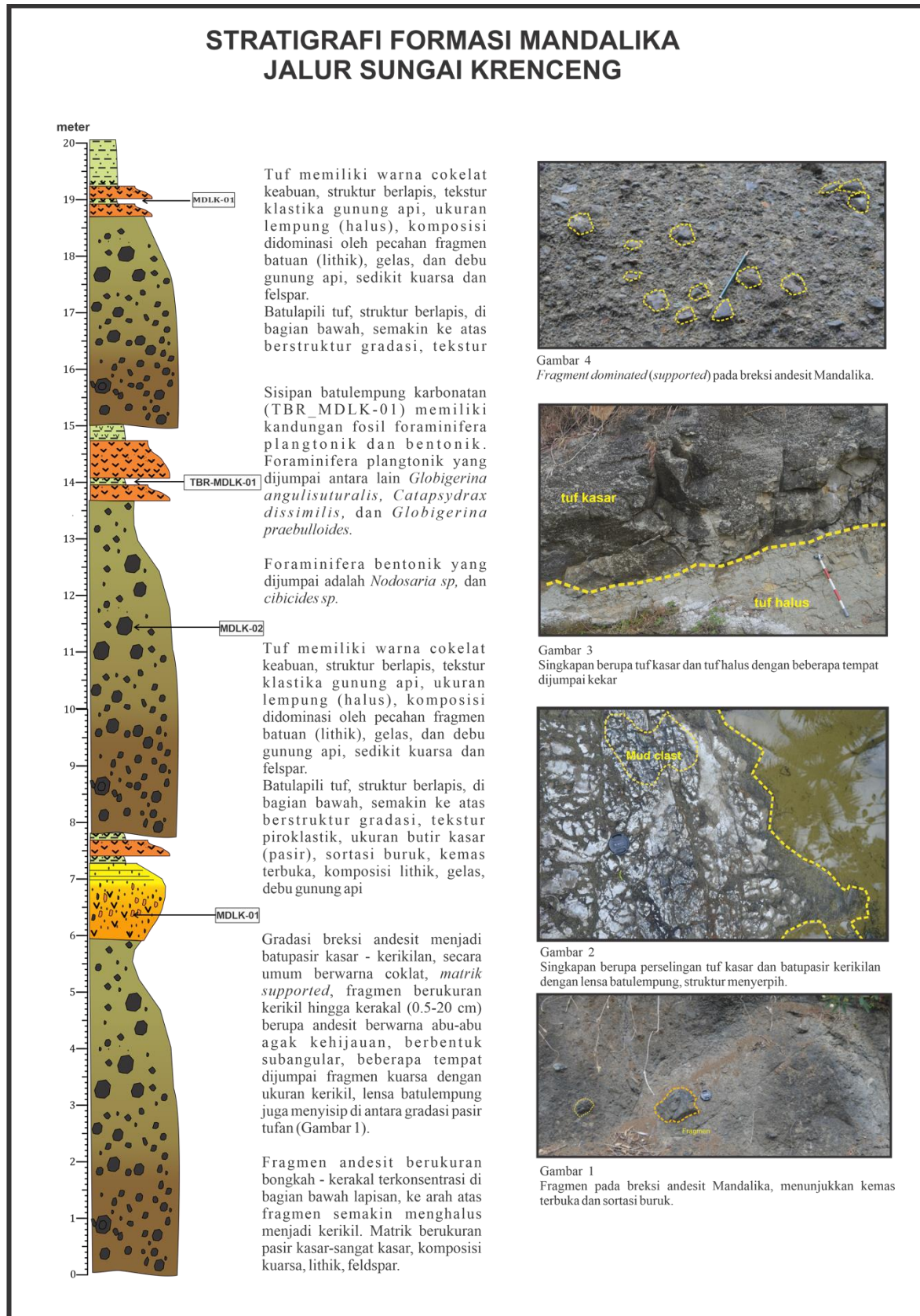
Penulis berterimakasih kepada Kemenristek DIKTI yang telah memberikan pendanaan sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan. Terimakasih juga kepada Novaldi Yahya Arif Guntara yang telah membantu dalam diskusi petrografi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Surono, Budi Toha, dan Sudarno, 1992. Peta Geologi Lembar Surakarta – Giritontro, Jawa, Skala 1:100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- [2] Kurniawan, D., & Tania, D. (2019). Studi Fasies Dan Stratigrafi Batuan Karbonat Formasi Wonosari Desa Ponjong, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, DIY. *Jurnal Teknomineral*, 1(1), 44-55.
- [3] Atmoko, D. D., Titisari, A. D., & Idrus, A. (2016). Mineralogi dan Geokimia Batugamping Merah Ponjong, Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta-Indonesia. *RISSET Geologi dan Pertambangan*, 26(1), 55-67. DOI: <http://dx.doi.org/10.14203/risetgeotam2016.v26.269>
- [4] Asy'ari, M. R., Asy'ari, M. R., & Sarju Winardi, S. W. (2014, October). Hubungan Antara Evolusi Porositas Dengan Karakteristik Diagenesis Formasi Wonosari Di Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi DIY. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-7 Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, 30-31 Oktober 2014*. Jurusan Teknik Geologi.
- [5] Na Yogatama, vendra Chista and Ustiawan, Arief Budiman and Julias, Reyhan Naufal (2017) *KARAKTERISTIK BATUGAMPING FORMASI WONOSARI: DIAGENESIS DAN ROCK-TYPING*. PROCEEDING, SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN KE-10 PERAN PENELITIAN ILMU KEBUMIHAN DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR DI INDONESIA 13 – 14 SEPTEMBER 2017; GRHA SABHA PRAMANA.
- [6] Maryanto, S. (2017). Sedimentologi dan Diagenesis Batugamping Formasi Wonosari di Ngrijang Sengon, Pacitan, Jawa Timur. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 16(4), 213-229.
- [7] Bemmelen Van, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia*. Martinus Nyhoff, Netherland: The Haque.
- [8] Samodra, H., Gafoer, S., dan Tjokrosoepetro, S., 1992. *Peta Geologi Lembar Pacitan, Jawa, skala 1:100.000*. Pusat Penelitian Pengembangan Geologi, Bandung.
- [9] Hartono, H. G., Prakoso, T. W., Dalio, D. W., & Steven, A. (2017). Studi Awal Keberadaan Gunung Api Purba Tulakan-Ketro, Pacitan, Jawa Timur. *ReTII*. Retrieved from [//journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/267](http://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/267)
- [10] Hartono, H. G., & Bronto, S. (2009). Analisis stratigrafi awal kegiatan Gunung Api Gajahdangak di daerah Bulu, Sukoharjo; Implikasinya terhadap stratigrafi batuan gunung api di Pegunungan Selatan, Jawa Tengah. *Indonesian Journal on Geoscience*, 4(3), 157-165.
- [11] Sumarso, T. I. (1975). Contribution to the Stratigraphy of the Jiwo Hills and Their Southern Surroundings (Central Java).
- [12] Rahardjo, W., Sukandarrumidi dan Rosidi, H.M., 1995. Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Skala 1 : 100.000, Bandung: Puslitbang Geologi.
- [13] Smyth, H., Hall, R., Hamilton, J., & Kinny, P. (2005). East Java: Cenozoic basins, volcanoes and ancient basement.
- [14] Mulyaningsih, S., Husadani, Y. T., Umboro, P. A., Sanjoto, S., & Purnamawati, D. I. (2011). Aktivitas vulkanisme eksplosif penghasil Formasi Semilir bagian bawah di daerah Jetis Imogiri. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 64-78.
- [15] Flowers rizqi, al hussein (2019) "Analisis Siklus Perulangan Litologi pada Stratigrafi Formasi Sambipitu di Sungai Ngalang, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunung Kidul, DIY", *ReTII*, pp. 359-375. Available at: [//journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/1191](http://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/1191) (Accessed: 7 September 2020).
- [16] Streckeisen A 1991 The IUGS Systematics of Igneous Rocks *Journal of the Geological Society London* Vol 148.
- [17] Schmid, R. (1981). Descriptive nomenclature and classification of pyroclastic deposits and fragments. *Geologische Rundschau*, 70(2), 794-799.
- [18] Rickard, M. J. (1972). Fault classification: discussion. *Geological Society of America Bulletin*, 83(8), 2545-2546.
- [19] Dunham, R.J., 1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In: W.E. Ham (ed). Classification of carbonate rocks. Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem. 1: 108-121.
- [20] Mount, J. (1985). Mixed siliciclastic and carbonate sediments: a proposed first-order textural and compositional classification. *Sedimentology*, 32(3), 435-442.

-
- [21] Blow, W. H. (1969). Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In *Proceedings of the first international conference on planktonic microfossils* (Vol. 1, pp. 199-422). EJ Brill Leiden.
- [22] Tipsword, H. L. (1962). Tertiary foraminifera in Gulf Coast petroleum exploration and development.
- [23] Bogie I and Mackenzie K 1998 The application of a volcanic facies model to an andesitic stratovolcano hosted geothermal System At Wayang Windu, Java, Indonesia Proceedings 20th NZ Geothermal Workshop
- [24] Mc Phie, J., Doyle, M & Allen, R., 1993 Volcanic texture. A guide to the interpretation of texture in volcanic rocks, Centre of ore deposite and exploration studies. University of Tasmania, Tasmania, 196 p.
- [25] Flugel, E., 1982. Microfacies analysis of limestone. Springer-Verlag Inc., Berlin, Heidenberg, New York, 633 p
- [26] Tucker, M.E. and Wright, V.P., 1990. Carbonate sedimentology. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburg, Cambridge, 482 p.

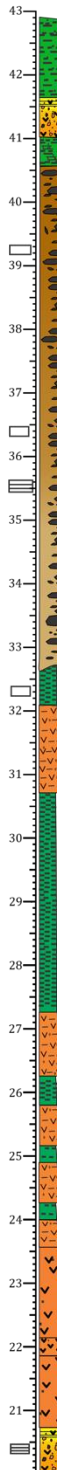
LAMPIRAN 1
KOLOM STRATIGRAFI SATUAN BREKSI ANDESIT MANDALIKA



LAMPIRAN 2
KOLOM STRATIGRAFI SATUAN LAPILI TUF SEMILIR (1)

STRATIGRAFI FORMASI SEMILIR (BAWAH)
JALUR SUNGAI KRENCENG

meter



Gradasi breksi andesit menjadi batupasir kasar - kerikil, secara umum berwarna coklat, *matrik supported*, fragmen berukuran kerikil hingga kerakal (0.5-20 cm) berupa andesit berwarna abu-abu agak kehijauan, berbentuk subangular, beberapa tempat dijumpai fragmen kuarsa dengan ukuran kerikil, lensa batulempung juga menyisip di antara gradasi pasir tufan (Gambar 4).

Fragmen andesit berukuran bongkah - kerakal terkonsentrasi di bagian bawah lapisan, ke arah atas fragmen semakin menghalus menjadi kerikil. Matrik berukuran pasir kasar-sangat kasar, komposisi kuarsa, lithik, feldspar (Gambar 3).

Perselingan tuf dengan batulempung (serpih) dengan dominasi litologi batulempung. Tuf memiliki warna putih keabuan, struktur berlapis, tekstur klastik, ukuran butir pasir - kerikil, sortasi buruk, kemas terbuka, komposisi didominasi oleh pecahan fragmen batuan (lithik), gelas, dan debu gunung api, sedikit kuarsa dan felspar (Gambar 3).

Tuf kasar, dengan warna lapuk coklat keabuan, warna segar putih keabuan, struktur masif, tekstur klastik, ukuran butir pasir kasar - halus, komposisi lithik, gelas, debu gunung api, kuarsa.

Batulempung tufan berlapis, dengan warna lapuk coklat keabuan, warna segar putih keabuan, struktur berlapis - laminasi, tekstur klastik, ukuran butir pasir kasar - halus, komposisi lithik, gelas, debu gunung api, kuarsa, di beberapa lapisan dijumpai *carbon flake* (Gambar 2).

Di beberapa bagian terdapat sisipan serpih, *black shale*, dan kekar - kekar intensif

Batulapili tuf, struktur berlapis, di bagian bawah, semakin ke atas berstruktur gradasi, tekstur piroklastik, ukuran butir kasar (pasir), sortasi buruk, kemas terbuka, komposisi lithik, gelas, debu gunung api (Gambar 1).



Gambar 4. Gradasi breksi andesit dengan beberapa bongkah andesit



Gambar 3 Singkapan berupa breksi andesit yang memiliki fragmen kerikilan.

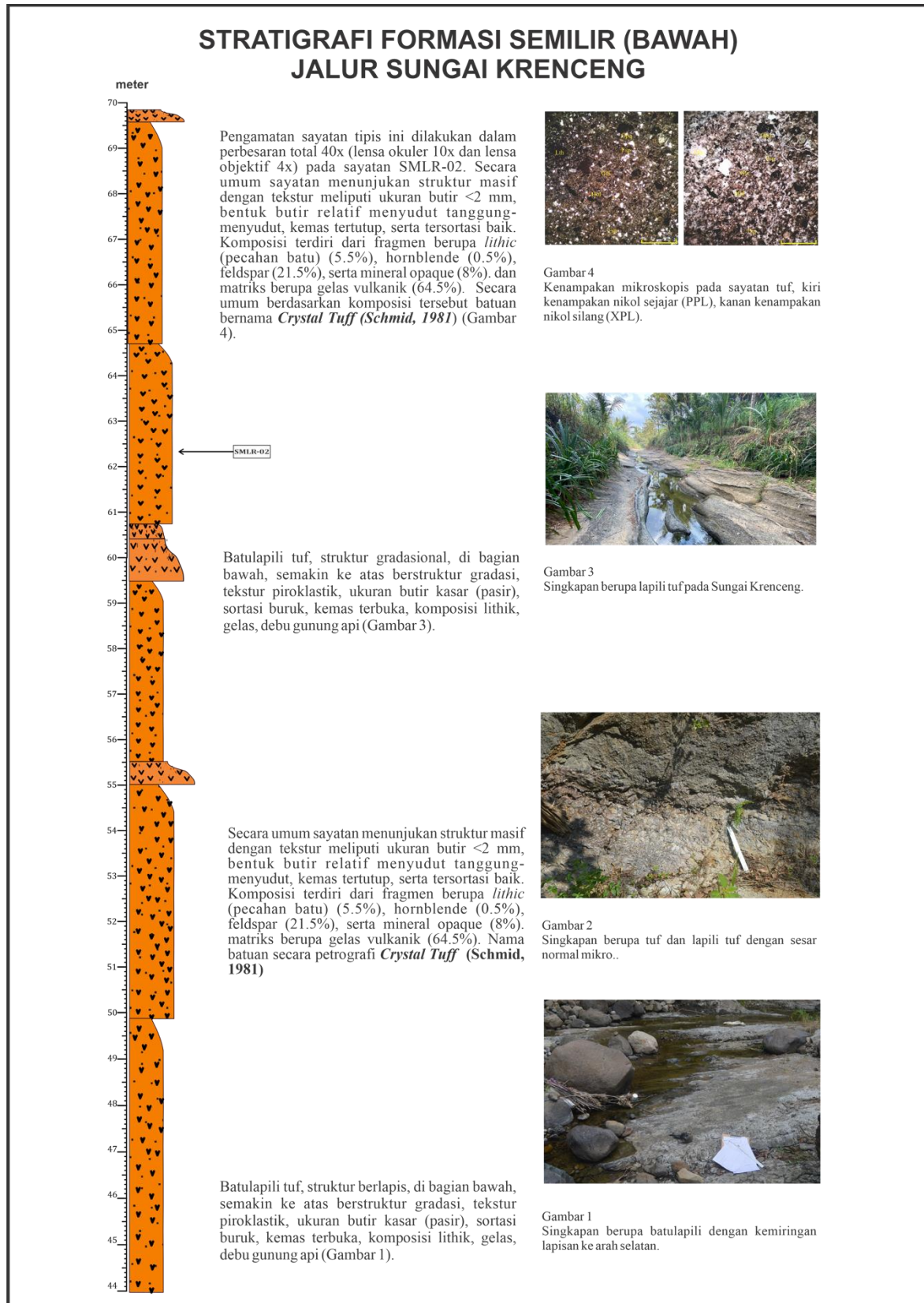


Gambar 2 Singkapan berupa perselingan tufan kasar - sedang dengan batulempung mendominasi disertai kekar kekar intensif

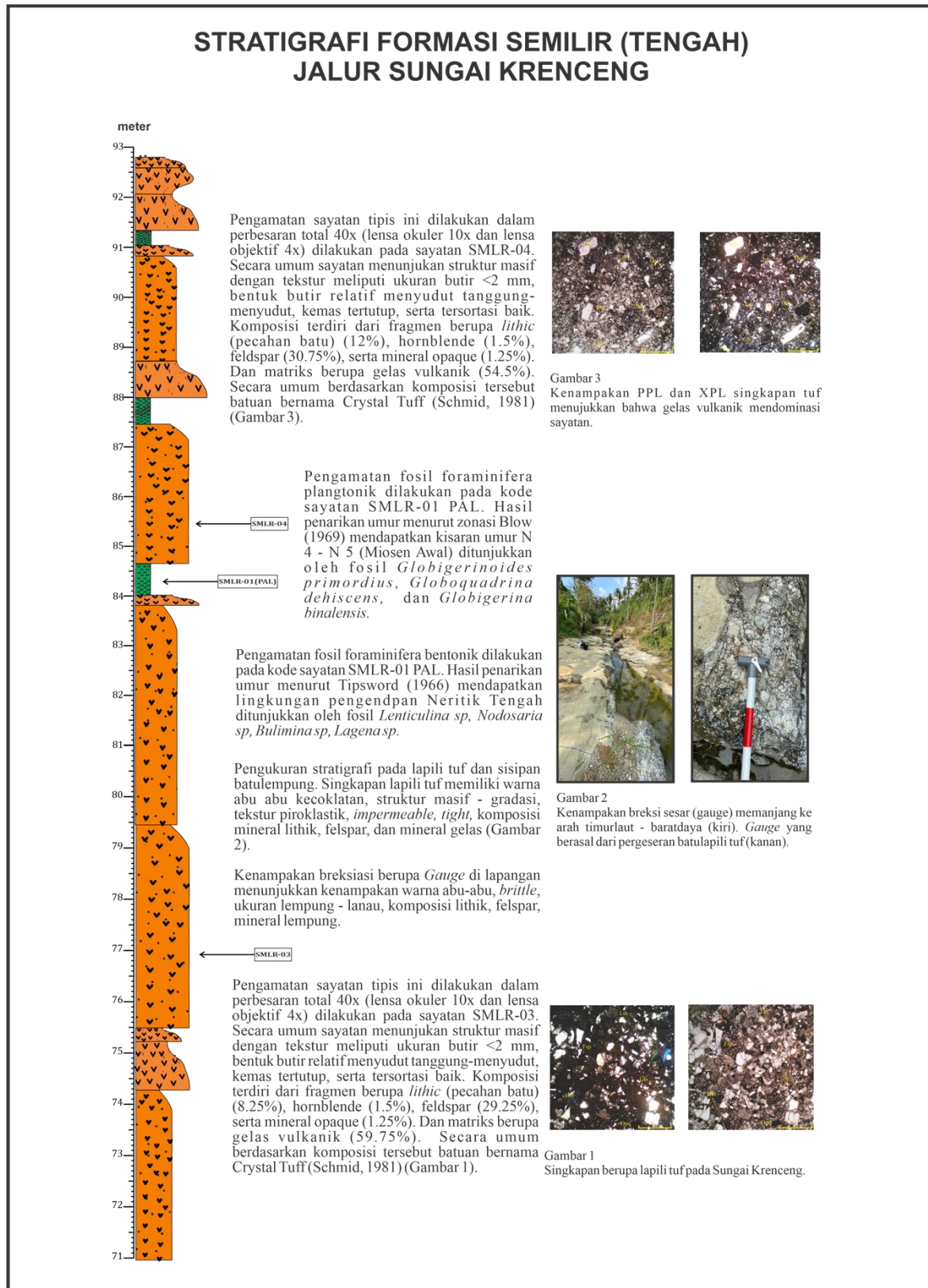


Gambar 1. Singkapan berupa batulapili tuf dengan sisipan batulempung yang mengandung karbonat.

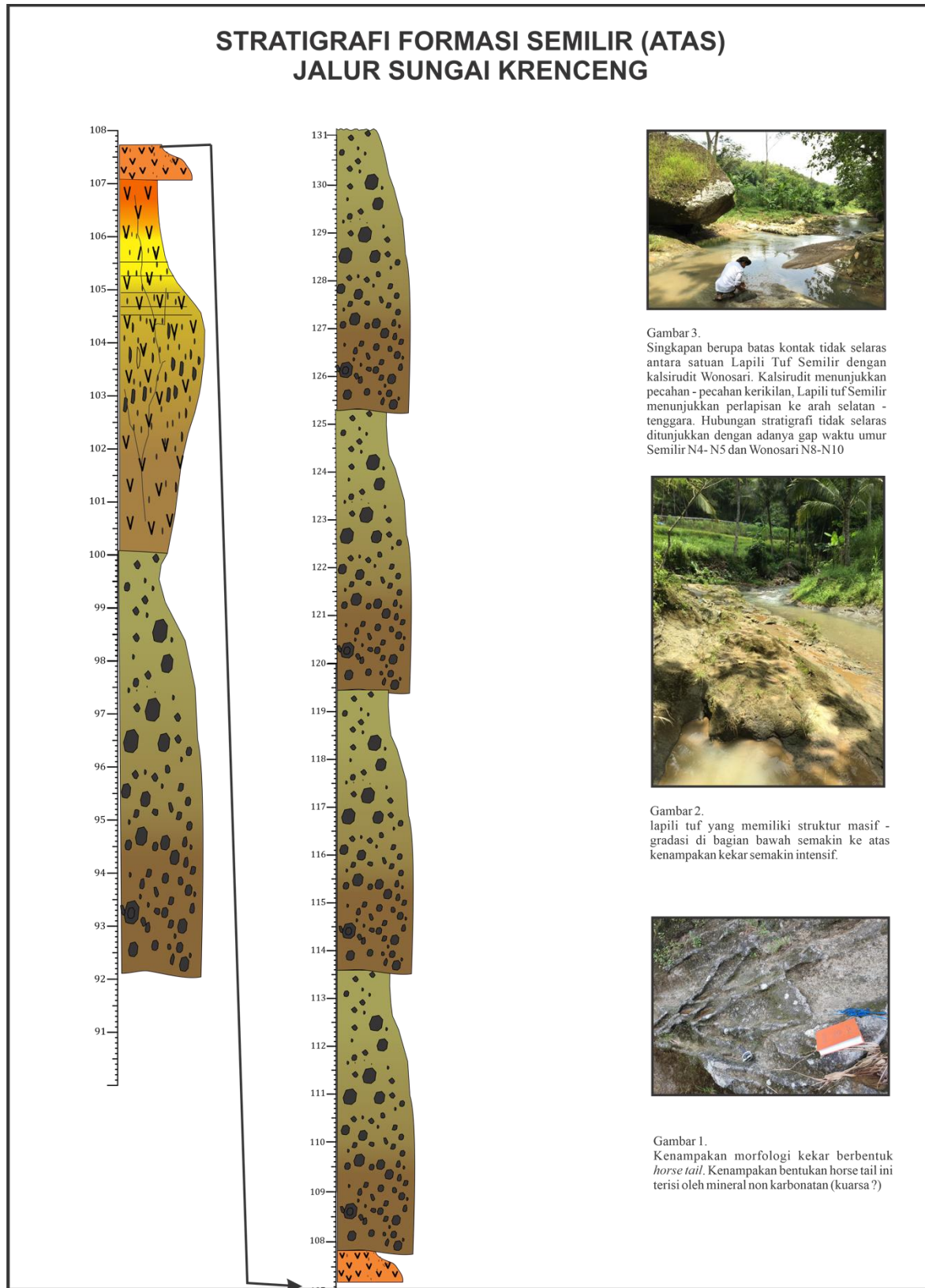
LAMPIRAN 3
KOLOM STRATIGRAFI SATUAN LAPILI TUF SEMILIR (2)



LAMPIRAN 4
KOLOM STRATIGRAFI SATUAN LAPILI TUF SEMILIR (3)



LAMPIRAN 5
KOLOM STRATIGRAFI SATUAN LAPILI TUF SEMILIR (4)



LAMPIRAN 6
 KOLOM STRATIGRAFI SATUAN BATUGAMPING BERLAPIS WONOSARI (1)



LAMPIRAN 7
KOLOM STRATIGRAFI SATUAN BATUGAMPING BERLAPIS WONOSARI (2)

