



Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY

Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN

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



REKONSTRUKSI STRUKTUR LIPATAN ENDAPAN VULKANIKLASTIK LAUT DALAM DI ZONA ANTIKLINORIUM MAJALENGKA, CEKUNGAN BOGOR

Akmal Maulana Darajat*, Abdurrokhim, dan Nanda Natasia

Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

*Email: akmalmd2002@gmail.com

ABSTRACT

Deep-marine volcanoclastic deposits in the Bogor Basin generally exhibit homogeneous lithological characteristics, which hinders the identification of reliable stratigraphic markers for determining stratigraphic sequences and correlations. This study aims to reconstruct the fold structures of these deep-marine volcanoclastic deposits in the Majalengka antiklinorium zone, using biostratigraphic data to accurately establish the stratigraphic positions of rock units. Biostratigraphic analysis was conducted on three samples collected from various locations within the anticlinal zone. These data were then integrated with a geological cross-section reconstruction, based on the distribution of bedding attitudes and dip measurements, to more accurately determine the stratigraphic position of each rock layer within an appropriate geological time framework. The results indicate that the Lower and Upper Members of the Cinambo Formation, dated to the Early Miocene, and the Lower Member of the Halang Formation, dated to the Middle Miocene, were deposited conformably and subsequently folded together as a result of compressional tectonic activity during the Late Miocene. However, local unconformable contacts between the Cinambo and Halang Formations were observed in the study area, interpreted as the result of post-tectonic normal faulting associated with stress release following the main compressional phase. The resulting fold structures formed by this compressional event are asymmetric and constitute a complex anticlinal system, characterized by marked elevation differences between structural elements.

Keywords: *Antiklinorium; Biostratigraphy; Cross-Section; Folding; Volcaniclastic*

ABSTRAK

Endapan vulkaniklastik laut dalam di Cekungan Bogor umumnya menunjukkan karakteristik litologi yang seragam, sehingga menyulitkan identifikasi penanda stratigrafi yang dapat diandalkan dalam menentukan urutan dan korelasi stratigrafinya. Penelitian ini bertujuan untuk merekonstruksi struktur lipatan endapan vulkaniklastik laut dalam di zona antiklinorium Majalengka, dengan menggunakan data biostratigrafi sebagai panduan untuk mendudukkan posisi stratifikasi batuan dengan benar. Analisis biostratigrafi dilakukan pada tiga buah sampel yang diperoleh dari beberapa lokasi di zona antiklinorium. Data biostratigrafi tersebut kemudian diintegrasikan dengan rekonstruksi penampang geologi berdasarkan persebaran data jurus dan kemiringan perlapisan batuan, guna menentukan posisi stratigrafi setiap perlapisan batuan secara lebih akurat dan dalam kerangka waktu geologi yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Anggota Bawah Formasi Cinambo dan Anggota Atas Formasi Cinambo, yang berumur Miosen Awal, serta Anggota Bawah Formasi Halang, yang berumur Miosen Tengah, terendapkan secara selaras dan mengalami pelipatan secara bersamaan akibat aktivitas tektonik kompresional pada kala Miosen Akhir. Meskipun demikian, di daerah penelitian ditemukan hubungan tidak selaras lokal antara Formasi Cinambo dan Formasi Halang, yang diduga merupakan hasil dari aktivitas sesar normal pasca-kompresi sebagai respons terhadap peluruhan tegangan (*stress release*) setelah fase kompresional utama. Struktur lipatan yang terbentuk akibat tektonik kompresional tersebut bersifat asimetris dan membentuk kompleks antiklinorium dengan perbedaan elevasi yang mencolok antar elemen struktural.

Kata Kunci: *Antiklinorium; Biostratigrafi; Lipatan; Penampang; Vulkaniklastik*

PENDAHULUAN

Pulau Jawa merupakan bagian selatan dari Kraton Sundaland yang terbentuk melalui proses geotektonik akibat konvergensi antara Lempeng Eurasia dan Indo-Australia (Hall et al., 2007). Proses konvergensi ini membentuk tatanan tektonik yang kompleks, terdiri atas palung subduksi, cekungan busur depan, busur vulkanik, dan cekungan busur belakang. Salah satu cekungan yang terdapat di Pulau Jawa adalah Cekungan Bogor.

Secara administratif, daerah penelitian termasuk ke dalam Kabupaten Sumedang, dan Kabupaten Majalengka, mencakup beberapa kecamatan di masing-masing kabupaten. Daerah ini termasuk ke dalam Sub Cekungan Majalengka, yang merupakan bagian dari Cekungan Bogor. Sub Cekungan Majalengka merupakan cekungan belakang busur yang terdiri dari lapisan batuan dengan rentang umur Pra Tersier hingga Kuarter (Van Bemmelen, 1949; Sudithio et al., 2017). Sub Cekungan ini tersusun oleh endapan material vulkanik, endapan sedimen laut dangkal, dan endapan sedimen laut (Sunarta et al., 2024). Endapan vulkaniklastik yang tersebar di wilayah Cekungan Bogor umumnya memiliki karakteristik yang mirip satu sama lain, sehingga menyulitkan dalam mengenali penanda stratigrafi (marker) yang dapat digunakan untuk menentukan umur relatif batuan (Martodjojo, 1984). Dengan demikian, dalam penelitian ini akan dilakukan integrasi antara rekonstruksi penampang geologi dan analisis biostratigrafi. Pendekatan integratif ini diharapkan mampu membantu merekonstruksi struktur lipatan dengan posisi stratifikasi batuan yang benar.

GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

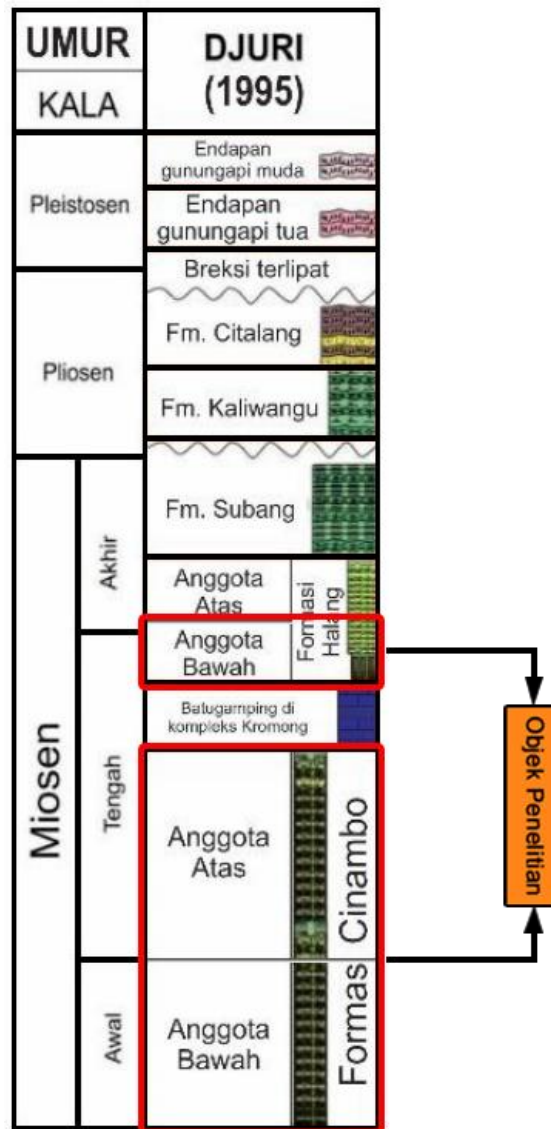
Cekungan Bogor merupakan salah satu cekungan yang terdapat di Pulau Jawa. Menurut Van Bemmelen, 1949, Cekungan Bogor terletak di sebelah selatan Dataran Pantai Jakarta. Cekungan ini memanjang dari barat ke timur melalui Kota Bogor, Purwakarta, menerus ke Bumiayu di Jawa Tengah, dengan lebar maksimum mencapai 40 km.

Cekungan Bogor memiliki morfologi perbukitan memanjang dari barat ke timur di sekitar Kota Bogor, dan berbelok ke arah selatan di sebelah timur Purwakarta, membentuk perlengkungan di sekitar Kota Kadipaten. Van Bemmelen, 1949 menamakan perbukitan ini sebagai antiklinorium yang terdiri dari lipatan kuat lapisan-lapisan yang berumur Neogen. Sejumlah intrusi di wilayah ini telah membentuk morfologi tersendiri, umumnya ditandai oleh relief yang lebih terjal dibandingkan dengan tubuh intrusi di Zona Bandung di bagian selatan. Contoh batuan

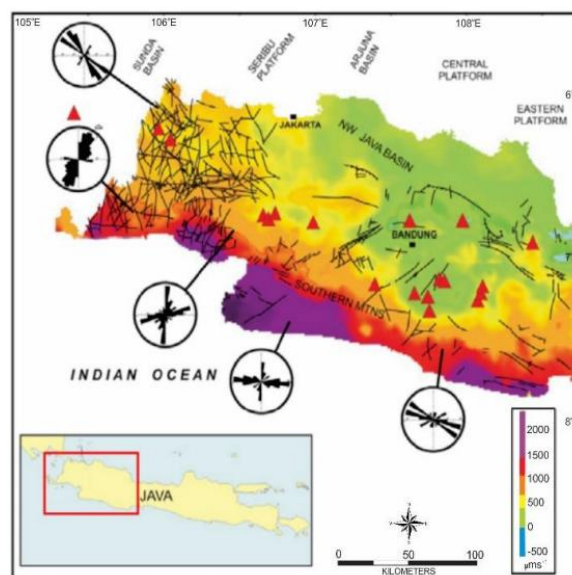
terobosan di kawasan ini antara lain Gunung Sanggabuana di Purwakarta dan Gunung Kromong di Cirebon (Martodjojo, 1984).

Cekungan ini mengalami perubahan signifikan seiring waktu. Pada Eosen Tengah cekungan ini berfungsi sebagai cekungan depan busur. Selanjutnya, pada Oligosen hingga Miosen, lingkungan cekungan berubah menjadi laut dangkal. Pada kala Miosen, cekungan berkembang menjadi cekungan busur belakang. Memasuki Pliosen Akhir, wilayah ini kembali bertransformasi menjadi daratan yang dilalui jalur magmatik (Satyana & Armandita, 2004).

Secara umum, susunan stratigrafi di Cekungan Bogor terdiri atas tiga jenis endapan utama, yaitu endapan sedimen laut dalam, endapan laut dangkal, dan endapan material vulkanik (Gambar 1). Endapan laut dalam diwakili oleh beberapa formasi geologi, antara lain Formasi Cinambo Anggota Bawah (Miosen Awal), Formasi Cinambo Anggota Atas (Miosen Tengah), Batugamping Kompleks Kromong (Miosen Tengah), Formasi Halang yang terbagi menjadi dua anggota, yakni Anggota Bawah (Miosen Tengah hingga Miosen Akhir) dan Anggota Atas (Miosen Akhir), serta Formasi Subang (Miosen Akhir hingga Pliosen). Ciri khas dari endapan laut dalam ini adalah kehadiran struktur sedimen yang tergolong dalam urutan (Bouma, 1962). Sementara itu, endapan laut dangkal tersusun atas Formasi Kaliwangu (Pliosen) dan Formasi Citalang (Pliosen). Sedangkan endapan material vulkanik meliputi Breksi Terlipat (Pliosen hingga Pleistosen), Endapan Gunungapi Tua (Pleistosen), dan Endapan Gunungapi Muda (Pleistosen). Ketiga jenis material ini mencerminkan dinamika geologi yang kompleks di wilayah Cekungan Bogor, yang terbentuk akibat interaksi antara proses sedimentasi laut dan aktivitas vulkanisme. Struktur geologi yang berkembang di Pulau Jawa umumnya berkaitan erat dengan rezim tektonik kompresi yang berorientasi utara-selatan (N-S). Rezim ini merupakan dampak dari aktivitas subduksi lempeng Samudera Hindia terhadap lempeng Eurasia di selatan Pulau Jawa (Situmorang et al., 1976 dalam Satyana, 2007). Akibat gaya kompresional tersebut, terbentuklah sejumlah pola struktur utama di Pulau Jawa. Berdasarkan hasil kajian Pulunggono & Martodjojo, 1994 serta Martodjojo, 2003, setidaknya terdapat tiga pola struktur dominan yang berkembang, yaitu Pola Meratus, Pola Sunda, dan Pola Jawa (Gambar 2).



Gambar 1. Stratigrafi regional daerah penelitian (Praptisih & Kamtono, 2016)



Gambar 2. Pola struktur di Pulau Jawa (Yulianto et al., 2007)

METODE PENELITIAN

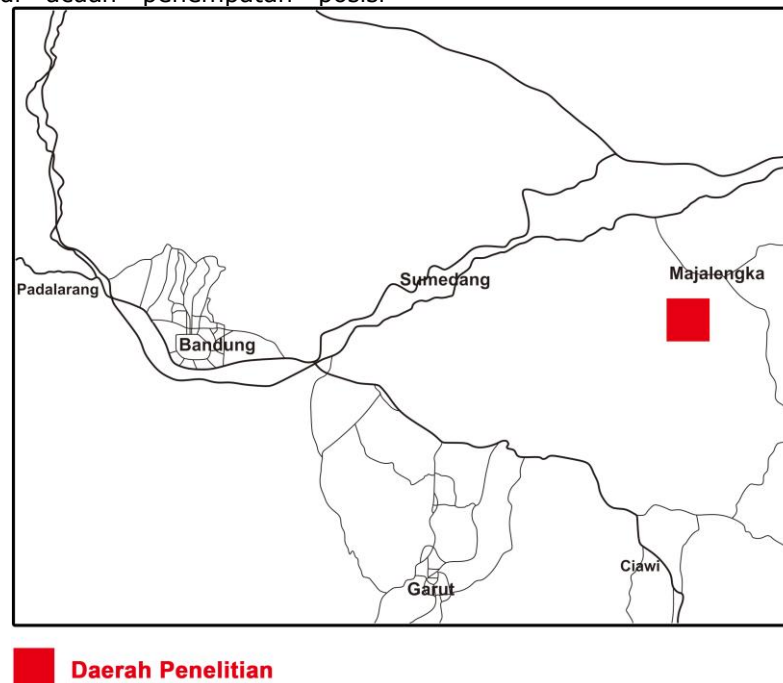
Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi rekonstruksi penampang geologi yang didasarkan pada distribusi data jurus dan kemiringan perlapisan batuan, yang diperoleh melalui kegiatan pemetaan geologi di lapangan, serta analisis biostratigrafi berdasarkan Zona Kisaran terhadap tiga buah sampel batuan yang diambil pada tiga lokasi stasiun yang berbeda.

Penampang geologi merupakan representasi grafis yang menggambarkan persebaran satuan batuan pada bidang vertikal yang memotong lanskap. Penampang ini memperkirakan kelanjutan batas-batas antar satuan batuan, baik di atas, maupun di bawah permukaan tanah (Genge, 2020). Penampang geologi dapat disusun berdasarkan data permukaan, data bawah permukaan, atau kombinasi keduanya (Kusky, 2014).

Zona Kisaran merupakan interval stratigrafi yang dibatasi oleh rentang kemunculan total dari takson fosil terpilih. Fungsi utamanya adalah untuk korelasi antar satuan batuan serta menjadi acuan penempatan posisi

batuan pada skala waktu geologi. Batas serta kelanjutan Zona Kisaran ditetapkan berdasarkan sebaran vertikal dan lateral dari takson-takson yang menjadi penandanya (Indonesia, 1996).

Secara geografis, daerah penelitian terletak pada koordinat $108^{\circ}11'1.45''$ BT sampai $108^{\circ}13'48.81''$ BT dan $6^{\circ}52'5.85''$ LS sampai $6^{\circ}54'46.44''$ LS. Secara administratif, daerah penelitian hampir simetris terbagi ke dalam dua kabupaten, yaitu Kabupaten Sumedang di bagian barat, dan Kabupaten Majalengka di bagian timur, dipisahkan oleh Sungai Cilutung. Di bagian Kabupaten Sumedang, daerah penelitian mencakup Desa Kadu, dan Desa Cimanintin. Adapun di bagian Kabupaten Majalengka, daerah penelitian mencakup Desa Babakan Jawa. Peta daerah penelitian diambil dari sebagian lembar peta Roman Muka Bumi Indonesia terbitan Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) No.1309-112 Lembar Bantarujeg, dan No. 1309-114 Lembar Majalengka (Gambar 3).



Gambar 3. Daerah Penelitian

Analisis biostratigrafi dilakukan terhadap tiga sampel batuan, yaitu: sampel AK-74 yang diperoleh dari singkapan di Sungai Cipondoh, terletak di bagian utara daerah penelitian dengan elevasi 276 mdpl; sampel AK-47 dari singkapan di tebing bukit pada bagian tengah daerah penelitian dengan elevasi 260 mdpl; serta sampel AK-87 dari singkapan di Sungai Cimanintin, yang terletak di bagian selatan daerah penelitian dengan elevasi 271 mdpl. Model penampang geologi dibangun pada

sayatan topografi yang diambil dari data DEMNAS sebagai kerangka dasar. Selanjutnya, perlapisan batuan diekstrapolasi dari pola jurus yang berpotongan dengan garis penampang, menggunakan metode gabungan antara metode *smoothed-kink* dan metode *free-hand*, dengan panduan data biostratigrafi sebagai penentu batasan kerangka waktu geologinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis biostratigrafi yang mencakup identifikasi foraminifera planktonik dan bentonik, diperoleh temuan-temuan sebagai berikut (Tabel 1–4):

Biostratigrafi Anggota Bawah Formasi Halang (Sbpk)

Anggota Bawah Formasi Halang merupakan anggota bagian bawah dari Formasi Halang (Djuri, M., 1973). Litologi utamanya berupa batupasir kerakalan (Pickering & Hiscott, 2015), dengan matriks pasir halus, dan komponen yang bersifat polimik. Komponen dominan berupa kerakal batuan beku andesit, disertai komponen lain seperti batulempung berukuran kerakal hingga bongkah, serta fragmen lapisan batupasir yang berukuran hingga 3 meter. Sampel yang digunakan untuk analisis biostratigrafi, yaitu AK-74, diambil dari lokasi Sungai Cipondoh pada koordinat 49M 192631E 9239427N.

Hasil analisis biostratigrafi terhadap sampel AK-74 menunjukkan kehadiran foraminifera planktonik yang menjadi penunjuk umur, yaitu *Globorotalia menardii* (d'Orbigny, 1826) sebagai kemunculan awal, dan *Globorotalia mayeri* (Cushman & Ellisor, 1939) sebagai kemunculan akhir. Berdasarkan rentang kemunculan fosil-fosil tersebut, formasi ini diperkirakan berumur Miosen Tengah (N12–N14). Keberadaan foraminifera bentonik seperti *Cibicidoides* sp. (Thalmann, 1939), *Amonia* sp. (Linnaeus, 1758), dan *Bathysiphon* sp. (Sars, 1872) menunjukkan bahwa formasi ini diendapkan dalam lingkungan laut, yang berkisar antara Neritik Luar hingga Batial Tengah.

Biostratigrafi Anggota Atas Formasi Cinambo (Sbl)

Anggota Atas, yang juga dikenal sebagai Anggota Batuserpih, merupakan anggota bagian atas dari Formasi Cinambo (Djuri, M., 1973). Litologi utamanya berupa perselingan batupasir dan batuserpih, dengan batuserpih yang lebih dominan. Sampel yang digunakan untuk analisis biostratigrafi, yaitu AK-47,

diambil dari lokasi tebing bukit pada koordinat 49M 191602E 9236532N.

Hasil analisis biostratigrafi terhadap sampel AK-47 menunjukkan kehadiran foraminifera planktonik yang menjadi penunjuk umur, yaitu *Globigerinoides bisphericus* (Todd, 1954) sebagai kemunculan awal dan akhir. Dengan demikian, formasi ini diperkirakan berumur Miosen Awal (N6–N8). Keberadaan foraminifera bentonik seperti *Operculina* sp. (d'Orbigny, 1826), *Cibicidoides* sp. (Thalmann, 1939), dan *Cibicides* sp. (Montfort, 1808) menunjukkan bahwa formasi ini diendapkan dalam lingkungan laut, yang berkisar antara Neritik Luar hingga Batial Atas.

Biostratigrafi Anggota Bawah Formasi Cinambo (Sbp)

Anggota Bawah, yang juga dikenal sebagai Anggota Batupasir, merupakan anggota bagian bawah dari Formasi Cinambo (Djuri, M., 1973), dan merupakan satuan batuan tertua yang tersingkap di daerah penelitian. Litologi utamanya berupa perselingan batupasir dan batuserpih, dengan dominasi batupasir yang lebih tinggi. Sampel yang digunakan untuk analisis biostratigrafi, yaitu AK-87, diambil dari lokasi Sungai Cimanintin pada koordinat 49M 189476E 9235048N.

Hasil analisis biostratigrafi terhadap sampel AK-87 menunjukkan kehadiran foraminifera planktonik yang menjadi penunjuk umur, yaitu *Globigerinoides trilobus* (Reuss, 1850) sebagai kemunculan awal, dan *Globorotalia opima nana continuosa* (Bolli, 1957) sebagai kemunculan akhir. Berdasarkan rentang kemunculan fosil-fosil tersebut, formasi ini diperkirakan berumur Miosen Awal (N4–N6). Keberadaan foraminifera bentonik seperti *Nodosaria* sp. (Linnaeus, 1758), *Cibicidoides* sp. (Thalmann, 1939), dan *Bathysiphon* sp. (Sars, 1872) menunjukkan bahwa formasi ini diendapkan dalam lingkungan laut, yang berkisar antara Neritik Luar hingga Batial Atas.

Tabel 1.
Hasil Analisis Biostratigrafi Sampel AK-74

Tabel Kisaran Umur (Blow, 1969)

No	Umur	Oligosen				Miosen										Piosen			Plistosen	Holosen				
		E		M	L	E		M				L				E		M	L					
		P18/P19	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>Globorotalia mayeri</i> (Cushman & Ellis, 1939)																							
2	<i>Orbulina bilobata</i> (d'Orbigny, 1846)																							
3	<i>Globigerinoides trilobus trilobus</i> (Reuss, 1850)																							
4	<i>Globigerinoides trilobus immaturus</i> (Leroy, 1939)																							
5	<i>Globorotalia menardii</i> (d'Orbigny, 1826)																							

Tabel Zona Batimetri (Blow, 1969)

No	Zona Batimetri	Transisi	Neritik			Batial			Abisal	Hadal
			Dalam	Tengah	Luar	Atas	Tengah	Bawah		
	Nama Fosil		0 - 30 m	30 - 100 m	100 - 200 m	200 - 600 m	600 - 1000 m	1000 - 2000 m	2000 - 5000 m	> 5000 m
1	<i>Amonia</i> sp. (Linnaeus, 1758)									
2	<i>Cibicidoides</i> sp. (Thalmann, 1939)									
4	<i>Bathysiphon</i> sp. (Sars, 1872)									

Tabel 2.
Hasil Analisis Biostratigrafi Sampel AK-47

Tabel Kisaran Umur (Blow, 1969)

Lampiran 1. Daftar Fosil (Blow, 1959)																									
No	Umur	Oligosen					Miosen										Pliosen			Plistosen	Holosen				
		E	M	L	E					M					L	E	M	L							
		P18/P19	P20/N1	P21/N2	P22/N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17			N18	N19	N20	N21
1	<i>Globigerinoides bisphericus</i> (Todd, 1954)																								
2	<i>Globorotalia continuosa</i> (Blow, 1959)																								
3	<i>Globigerinoides trilobus trilobus</i> (Reuss, 1850)																								
4	<i>Globigerinoides ruber</i> (Blow,1959)																								

Tabel Zona Batimetri (Blow, 1969)

No	Zona Batimetri	Transisi	Neritik			Batial			Abisal	Hadal
			Dalam	Tengah	Luar	Atas	Tengah	Bawah		
	Nama Fosil		0 - 30 m	30 - 100 m	100 - 200 m	200 - 600 m	600 - 1000 m	1000 - 2000 m	2000 - 5000 m	> 5000 m
1	<i>Operculina</i> sp. (d'Orbigny, 1826)									
2	<i>Cibicidoides</i> sp. (Thalmann, 1939)									
3	<i>Cibicides</i> sp. (Montfort, 1808)									

Tabel 3.
Hasil Analisis Biostratigrafi Sampel AK-87

Tabel Kisaran Umur (Blow, 1969)

No	Umur	Oligosen				Miosen										Pliosen			Pleistosen	Holosen					
		E	M	L	E				M				L		E	M	L								
		P18/P19	P20/N1	P21/N2	P22/N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16			N17	N18	N19	N20	N21
1	<i>Globorotalia mayeri</i> (Cushman & Ellisor, 1939)																								
2	<i>Globorotalia opima nana continuosa</i> (Bolli, 1957)																								
3	<i>Globigerinoides trilobus trilobus</i> (Reuss, 1850)																								
4	<i>Globigerinoides trilobus immaturus</i> (Leroy, 1939)																								
5	<i>Globigerina bulloides</i> (d'Orbigny, 1826)																								

Tabel Zona Batimetri (Blow, 1969)

No	Zona Batimetri	Transisi	Neritik			Batial			Abisal	Hadal
			Dalam	Tengah	Luar	Atas	Tengah	Bawah		
	Nama Fossil		0 - 30 m	30 - 100 m	100 - 200 m	200 - 600 m	600 - 1000 m	1000 - 2000 m	2000 - 5000 m	> 5000 m
1	<i>Nodosaria</i> sp. (Linnaeus, 1758)									
2	<i>Cibicidoides</i> sp. (Thalman, 1939)									
3	<i>Bathysiphon</i> sp. (Sars, 1872)									

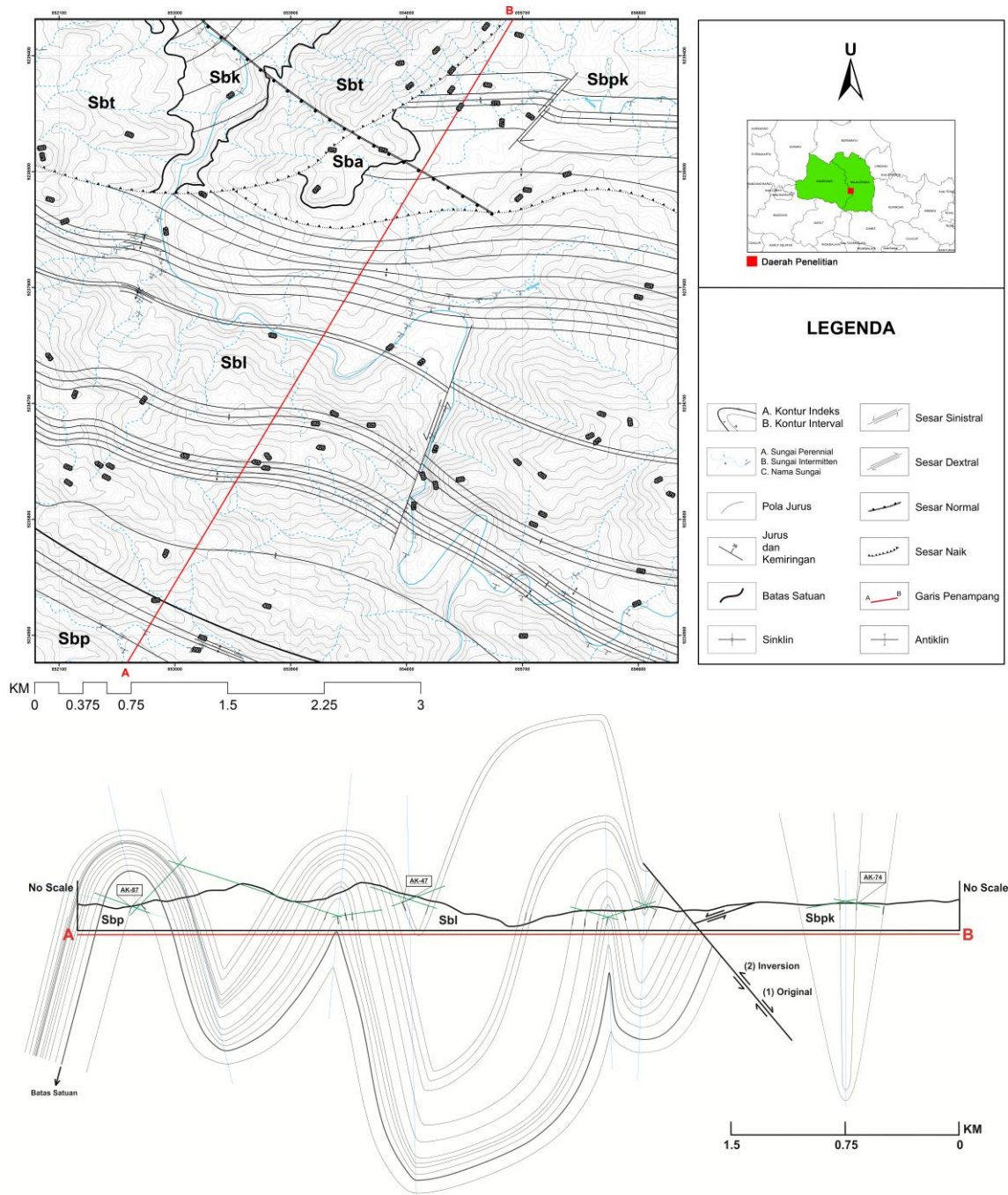
Tabel 4.
Biostratigrafi Daerah Penelitian

Umur	Zona Biostratigrafi Foraminifera Planktonik	Spesies Indeks	Zonasi (Blow, 1969)	Kode dan Litologi Sampel	Zona Batimetri	Formasi
Miosen Tengah	Zona Kisaran <i>Globorotalia mayeri</i> - <i>Globorotalia menardii</i>	-	N12-N14	AK-74 Batupasir Halus	Neritik Luar - Batial Tengah	Anggota Bawah Formasi Halang (Sbpb)
Miosen Awal	Zona Kisaran <i>Globigerinoides bisphericus</i>	<i>Globigerinoides bisphericus</i>	N6-N8	AK-47 Batupasir Halus	Neritik Luar - Batial Atas	Anggota Atas Formasi Cinambo (Sbl)
Miosen Awal	Zona Kisaran <i>Globorotalia opima nana continuosa</i>	<i>Globorotalia opima nana continuosa</i>	N4-N6	AK-87 Batuserpih	Neritik Luar - Batial Atas	Anggota Bawah Formasi Cinambo (Sbp)

Struktur Sesar Normal Lokal

Berdasarkan hasil analisis biostratigrafi, diketahui bahwa waktu pengendapan Anggota Bawah Formasi Cinambo (Sbp) dan Anggota Atas Formasi Cinambo (Sbl) berlangsung secara selaras. Adapun antara Anggota Atas Formasi Cinambo (Sbl) dan Anggota Bawah Formasi Halang (Sbpb) terdapat jeda waktu (hiatus) yang mencakup interval biozona N9 hingga N11. Hiatus ini diperkirakan merupakan hasil dari aktivitas struktur lokal berupa sesar normal pasca-kompresi yang berkembang pada rentang

waktu antara Miosen Akhir–Pliosen, sebagai respons terhadap peluruhan tegangan (*stress release*) setelah fase kompresional utama pada kala Miosen Akhir. Sesar normal tersebut diinterpretasikan memiliki genesa yang sama dan masih berasosiasi dengan sesar yang terdapat di kompleks Pasir Malati, yang terletak di barat laut daerah penelitian. Sesar ini kemudian terinversi menjadi sesar naik pada kala Pliosen–Pleistosen, tercermin dari kondisi morfologi permukaan saat ini.



Gambar 4. Model Penampang Geologi

Model Penampang Geologi

Pola jurus utama perlapisan batuan endapan vulkaniklastik laut dalam di daerah penelitian menunjukkan orientasi relatif barat laut-tenggara. Oleh karena itu, untuk memperoleh profil penampang yang representatif, garis penampang ditarik dengan arah tegak lurus terhadap jurus, yaitu relatif barat daya-timur laut (Gambar 4).

Berdasarkan hasil rekonstruksi model penampang geologi yang disusun dari data jurus dan kemiringan perlapisan batuan yang terpotong oleh garis penampang, serta dibatasi oleh data biostratigrafi sebagai acuan

kerangka waktunya, diketahui bahwa struktur lipatan di zona antiklinorium bersifat asimetris. Elevasi puncak lipatan di bagian tengah daerah penelitian lebih tinggi dan memiliki dimensi kurang lebih 40% lebih besar dibandingkan dengan dua lipatan yang terdapat di bagian selatan daerah penelitian.

KESIMPULAN

Terdapat tiga satuan batuan vulkaniklastik laut dalam yang teridentifikasi di daerah penelitian, yaitu Anggota Bawah Formasi Halang (Sbpk), Anggota Atas Formasi Cinambo (Sbl), dan Anggota Bawah Formasi Cinambo (Sbp).

Berdasarkan hasil analisis biostratigrafi, diketahui bahwa Anggota Bawah Formasi Halang (Sbpk) memiliki umur relatif Miosen Tengah (N12–N14) dan lingkungan pengendapan Neritik Luar hingga Batial Tengah, Anggota Atas Formasi Cinambo (Sbl) memiliki umur relatif Miosen Awal (N6–N8) dan lingkungan pengendapan Neritik Luar hingga Batial Atas, dan Anggota Bawah Formasi Cinambo (Sbp) memiliki umur relatif Miosen Awal (N4–N6) dan lingkungan pengendapan Neritik Luar hingga Batial Atas. Meskipun terdapat jeda waktu (hiatus) pada interval umur antara Anggota Bawah Formasi Halang (Sbpk) dan Anggota Atas Formasi Cinambo (Sbl), kondisi tersebut diinterpretasikan sebagai akibat dari aktivitas sesar normal pasca-kompresi yang berkembang pada Miosen Akhir–Pliosen, sebagai respons terhadap peluruhan tegangan (*stress release*) setelah fase kompresional utama. Sesar ini berasosiasi dengan struktur di Kompleks Pasir Malati dan mengalami inversi menjadi sesar naik pada kala Pliosen–Pleistosen, sebagaimana tercermin pada kondisi morfologi permukaan saat ini. Dengan demikian, secara umum, ketiga satuan batuan tersebut diendapkan secara selaras, yang ditunjukkan oleh kecenderungan arah jurus perlapisan batuan yang relatif searah.

Rekonstruksi penampang geologi, yang disusun berdasarkan data jurus dan kemiringan lapisan batuan, serta didukung oleh data biostratigrafi sebagai acuan kerangka waktu, mengindikasikan bahwa kompleks antiklinorium di daerah penelitian memiliki karakter asimetris. Struktur lipatan yang terletak di bagian tengah daerah penelitian menunjukkan elevasi yang lebih tinggi, dengan dimensi yang kurang lebih 40% lebih besar dibandingkan dengan struktur lipatan di bagian selatan.

REFERENSI

Blow, W. H. (1969). Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proceedings of the First International Conference on Planktonic Microfossils*, 1, 199–422.

Bouma, A. H. (1962). Sedimentology of some flysch deposits. *Agraphic Approach to Facies Interpretation*, 168.

Djuri, M., 1973. Peta geologi lembar Arjawinangun, Jawa Barat. Bandung, Badan Geologi.

Genge, M. J. (2020). *Geological Field Sketches and Illustrations: A Practical Guide*. Oxford University Press.

Hall, R., Clements, B., Smyth, H. R., & Cottam, M. A. (2007). *A new interpretation of Java's structure*.

Indonesia, K. S. S. (1996). Sandi Stratigrafi Indonesia. *Ikatan Ahli Geologi Indonesia*, 14.

Kusky, T. M. (2014). *Encyclopedia of earth science*. Infobase Publishing.

Martodjojo, S. (1984). Evolusi Cekungan Bogor. *Jawa Barat, Disertasi Doktor ITB, Tidak Diterbitkan*.

Martodjojo, S. (2003). Evolusi Cekungan Bogor Jawa Barat. *Penerbit ITB Bandung*, 239.

Pickering, K. T., & Hiscott, R. N. (2015). *Deep marine systems: processes, deposits, environments, tectonics and sedimentation*. John Wiley & Sons.

Priptisih, P., & Kamtono, K. (2016). Potensi Batuan Induk Hidrokarbon pada Formasi Cinambo di Daerah Majalengka, Jawa Barat. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral*, 17(1), 1–11.

Pulunggono, A. d, & Martodjojo, S. (1994). Perubahan tektonik Paleogen-Neogen merupakan peristiwa tektonik terpenting di Jawa. *Proc. Geologi Dan Geoteknik Pulau Jawa, Yogyakarta*, h, 37–49.

Satjana, A. H. (2007). *Central Java, Indonesia—a "terra incognita" in petroleum exploration: new considerations on the tectonic evolution and petroleum implications*.

Satjana, A. H., & Armandita, C. (2004). *Deepwater plays of Java, Indonesia: Regional evaluation on opportunities and risks*.

Situmorang, B., Siswoyo, E. T., & Paltrinieri, F. (1976). *Wrench fault tectonics and aspects of hydrocarbon accumulation in Java*.

Sudithio, R., Rosana, M. F., & Abdurrokhim, Y. A. S. (2017). Asal Sedimen Formasi Ciletuh di Teluk Ciletuh, Kabupaten Sukabumi. *Geoscience Journal*, 1(3), 260–269.

Sunarta, J. A., Rochmana, Y. Z., & Hastuti, E. W. D. (2024). Rekonstruksi Sejarah Geologi Berdasarkan Analisis Stratigrafi di Daerah Cengal dan Sekitarnya, Kecamatan Maja, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. *Jurnal Mineral, Energi, Dan Lingkungan*, 7(2), 33–50.

Van Bemmelen, R. W. (1949). The geology of Indonesia. (*No Title*).

Yulianto, I., Hall, R., Clements, B., & Elders, C. R. (2007). *Structural and stratigraphic evolution of the offshore Malingping Block, West Java, Indonesia*.

