

MEKANISME STRUKTUR GEOLOGI DAERAH LEUWIDAMAR DAN SEKITARNYA, KABUPATEN LEBAK, PROVINSI BANTEN

Muhammad Hafidz Atthoriq¹, Yogie Zulkurnia Rochmana^{1*}

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: yogie.zrochmana@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Daerah Leuwidamar termasuk ke dalam zona struktur geologi kompleks. Pada daerah ini, kajian terkait struktur geologi belum dilakukan secara komprehensif, sehingga perlu pemahaman geologi lebih detail. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola struktur dan mekanisme arah gaya tegasan yang terjadi di daerah Leuwidamar, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Metode penelitian yang dilakukan dengan observasi lapangan dan analisis struktur geologi menggunakan analisis stereografi. Struktur geologi pada daerah Leuwidamar berada pada fase kompresional. Fase kompresional terjadi pada kala Miosen Tengah - Miosen Akhir yang membentuk satu sesar dan dua lipatan, yakni Sesar Normal Bojongmanik, Lipatan Antiklin Bojongmanik dan Lipatan Sinklin Bojongmanik. Berdasarkan hasil analisis struktur geologi, daerah Leuwidamar memiliki struktur geologi pola Jawa dengan orientasi gaya tegasan berarah Utara – Selatan. Daerah Leuwidamar termasuk ke dalam struktur geologi pada orde pertama.

Kata Kunci: Antiklin, Bojongmanik, Leuwidamar, Sesar Normal, Sinklin,

ABSTRACT: *Leuwidamar area is included in a complex geological structure zone. In this area, studies related to geological structures have not been conducted comprehensively, so a more detailed geological understanding is needed. This research aims to determine the structural pattern and stress direction mechanism that occurred in the Leuwidamar area, Lebak Regency, Banten Province. The research method was carried out through field observations and analysis of geological structures using stereographic analysis. The geological structure in the Leuwidamar area is in the compressional phase. The compressional phase occurred in the Middle to Late Miocene, forming one fault and two folds, namely the Bojongmanik Normal Fault, the Bojongmanik Anticline Fold, and the Bojongmanik Syncline Fold. Based on the results of the geological structure analysis, the Leuwidamar area has a Java-type geological structure with a stress orientation direction of North-South. The Leuwidamar area is included in the first-order geological structure.*

Keywords: *Anticline, Bojongmanik, Leuwidamar, Normal Fault, Syncline*

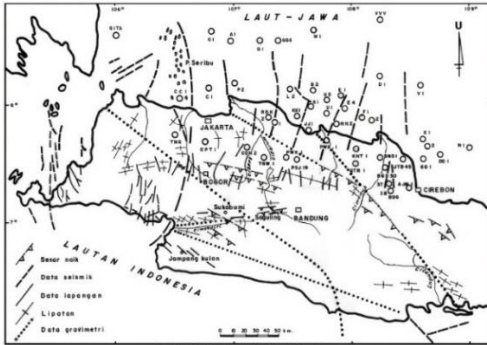
PENDAHULUAN

Struktur geologi merupakan studi tentang struktur batuan dan lapisan bumi, ilmu ini memahami bagaimana proses-proses geologis, seperti pergerakan lempeng tektonik, menyebabkan perubahan bentuk dan susunan batuan, sehingga membentuk berbagai macam fitur geologi yang kita lihat saat ini (Setiadi, I., & Pratama, A. W. 2018). Dengan mempelajari geologi struktur, kita dapat merekonstruksi mekanisme terjadinya struktur geologi suatu daerah. Dengan kata lain, kita bisa mengetahui peristiwa-peristiwa apa saja yang telah membentuk bentang alam seperti yang kita lihat sekarang, mulai dari pembentukan gunung, lembah, hingga gempa bumi (Yuniardi et al. 2019).

Secara regional daerah penelitian termasuk ke dalam *Sunda Arc System* terbentuk akibat dari aktivitas

tumbukan lempeng Hindia Australia dengan Lempeng Eurasia. Sejarah tektonik daerah penelitian memiliki peristiwa tumbukan beberapa kali sehingga mengalami perubahan arah dan kecepatan gerakannya. Pulau Jawa bagian Barat memiliki struktur sesar yang terjadi dalam tahapan berupa *pre-rift*, *syn-rift* dan *post-rift* (Sunardi. 2023). Aktivitas tektonik yang terjadi di Jawa telah menyebabkan terbentuknya elemen tektonik berupa zona akresi, cekungan busur depan, busur magmatik, dan cekungan busur belakang (Rahmatullah et al. 2023). Rangkaian peristiwa tektonik regional yang terjadi dalam rentang waktu dari akhir Kala Oligosen hingga masa kini telah membentuk pola lipatan dan patahan yang menjadi ciri khas struktur Pulau Jawa (Abimanyu. G & Rochmana.Y.Z. 2024). Daerah penelitian terletak di daerah Leuwidamar dan sekitarnya, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Menurut Van Bemmelen (1949)

(Setiadi, I., & Pratama, A. W. 2018) daerah penelitian terletak pada kubah besar yaitu *Bayah Dome* yang terbentuk akibat adanya penerobosan batuan Granodiorit Cihara ke dalam Formasi Cikotok. Secara tektonik *Bayah Dome* terletak di busur vulkanik dan memiliki tiga periode pengangkatan yaitu pengangkatan Eosen, pengangkatan Oligosen-Miosen dan pengangkatan Miosen-Plistosen. Sedangkan Menurut Setiadi et al (2014) daerah penelitian terletak di dalam Blok Bayah Selatan atau Sub-Cekungan Bayah. Pada daerah penelitian termasuk ke dalam zona kompleks karena dipengaruhi oleh kehadiran intrusi andesit, alterasi dan mineralisasi serta batuan metamorf (Patonah et al. 2018).



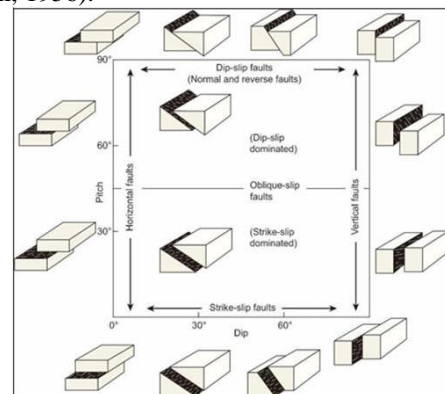
Gambar 1. Pola Struktur Daerah Jawa Barat (Pulunggono dan Martodjojo, 2003)

Pada daerah Gunungkendeng, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten struktur geologi memiliki arah gaya tegasan berarah relatif Utara – Selatan sehingga pola struktur yang terjadi adalah pola Jawa (Subandi et al. 2023). Struktur geologi daerah Cikadongdong, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten terbagi menjadi dua rezim yang berkembang yaitu rezim orde pertama berarah Utara - Selatan dan rezim orde kedua berarah Barat – Timur (Patonah et al. 2018). Dari penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli terkait struktur geologi, masih belum komprehensif terkait kajian, yang membahas struktur geologi di daerah Leuwidamar, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Berdasarkan hal tersebut, kajian mendalam mengenai struktur geologi di daerah Leuwidamar menjadi sangat penting untuk meningkatkan pemahaman mengenai kondisi geologi di wilayah tersebut. Oleh karena itu, penelitian dilakukan di daerah tersebut dengan menganalisis lebih detail terkait struktur geologi yang nantinya memberikan gambaran mekanisme yang mengontrol di daerah Leuwidamar.

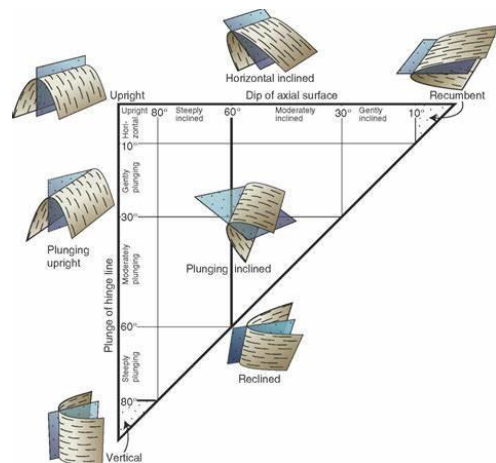
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah observasi lapangan langsung dan analisis struktur geologi. Pada observasi lapangan dilakukan pengamatan dan pendeskripsian singkapan batuan, pengukuran kedudukan *strike* dan *dip*

lapisan batuan. Struktur geologi berkaitan erat dengan pelipatan (*fold*), rekahan (*fracture*), patahan (*fault*), dan sebagainya yang merupakan bagian dari satuan tektonik (*tectonic unit*). Data struktur yang diperoleh dari pengamatan lapangan mencakup kedudukan lapisan batuan, unsur-unsur sesar seperti bidang sesar, breksiasi, kekar, serta unsur-unsur lipatan seperti bidang aksial dan limb. Data-data ini memberikan informasi penting mengenai jenis, arah, dan intensitas deformasi yang terjadi pada batuan di daerah penelitian. Analisis struktur geologi yang digunakan yaitu analisis stereografi. Analisis ini dilakukan dengan cara memproyeksikan struktur bidang ataupun struktur garis ke dalam bentuk bola. Analisis stereografi dimulai dengan memplotkan data struktur berupa strike dan dip bidang struktur yang didapatkan di lapangan ke dalam stereonet. Untuk menganalisis sesar, selain strike dan dip, *slicken side* dan rake sangat penting. Data-data ini akan digunakan untuk melakukan rekonstruksi kinematik guna menentukan jenis sesar menggunakan klasifikasi Fossen (2010) (Gambar 2) dan untuk klasifikasi lipatan menggunakan Fossen (2010) juga (Gambar 3). Setelah didapatkan hasil analisis struktur geologi, dilakukan identifikasi pola perkembangan struktur geologi daerah Leuwidamar menggunakan konsep *Pure Shear of Java Island* (Moody dan Hill, 1956).



Gambar 2. Klasifikasi Sesar Berdasarkan Fossen (2010)



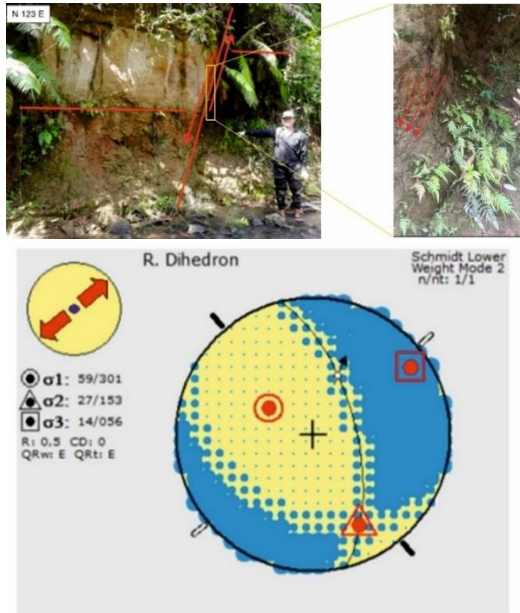
Gambar 3. Klasifikasi Lipatan Berdasarkan Fossen (2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa daerah penelitian telah mengalami deformasi tektonik yang signifikan, ditandai dengan adanya sesar dan lipatan. Gaya kompresi yang bekerja pada batuan menyebabkan batuan kehilangan keelastisannya dan mengalami deformasi brittle. Analisis struktur geologi yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan geologi regional dan data lapangan, serta analisis stereografis untuk menentukan kinematika dan arah tegasan utama yang bekerja pada batuan.

Sesar Normal Bojongmanik

Sesar Normal Bojongmanik merupakan sesar yang terdapat pada LP 35 tepatnya di Desa Bojongmaik, Kecamatan Bojongmanik dan terletak pada Formasi Bojongmanik Anggota Batupasir (Tmbs). Pada Singkapan terlihat adanya bidang sesar pada batupasir. Pengumpulan data kedudukan melalui pengukuran pada gores garis atau slickenside batu di daerah penelitian. Adapun kenampakan dari Sesar Normal Bojongmanik, pada gambar tersebut terlihat adanya bidang sesar sehingga dapat dikumpulkan data dari sesar tersebut (Gambar 4).



Gambar 4. Hasil Analisis Stereografi Sesar Normal Bojongmanik

Data diatas merupakan hasil dari pengolahan data menggunakan aplikasi Win Tensor, adapun hasil yang didapatkan arah tegasan maksimum dari Sesar Normal Bojongmanik adalah (σ_1) 59, N301°E dan arah tegasan minimum (σ_3) 14, N 056°E. Setelah dilakukan *plotting* terhadap klasifikasi penamaan sesar, didapatkan hasil

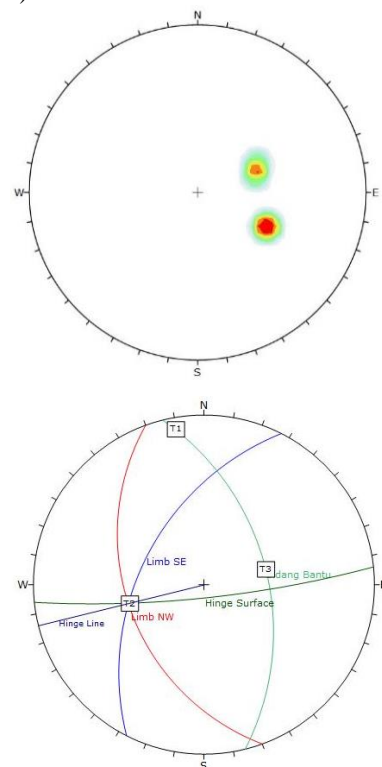
bahwa Sesar Normal Bojongmanik merupakan *Dip Slip Fault* (Fossen, 2010) (Tabel 1).

Tabel 1 Hasil Analisis Sesar Normal Bojongmanik

Bidang Sesar: N 346 E / 64	Sigma 1(σ_1): 59, N 301 E
Netslip: 17, N 253 E	Sigma 2(σ_2): 27, N 153 E
Pitch: 60	Sigma 3(σ_3): 14, N 056 E
<i>Dip Slip Fault (Fossen, 2010)</i>	

Lipatan Antiklin Bojongmanik

Struktur lipatan yang ditemukan pada daerah penelitian diantaranya Antiklin Bojongmanik. Antiklin Bojongmanik diidentifikasi dari hasil rekonstruksi data perbedaan arah dari kedudukan setiap singkapan pada Formasi Bojongmanik. Data kedudukan tersebut kemudian dianalisis dengan metode stereografis didapatkan orientasi arah lipatan yaitu West - East. Pada analisis stereografis yang telah dilakukan diperoleh data kedudukan sayap utama lipatan yaitu Limb NW: N 160 E / 41 dan Limb SE: N 207 E / 49. Dengan nilai *Hinge Line* = 41, N 256 E dan *Hinge Surface* = N 084 E / 81. Antiklin Bojongmanik ini memiliki tegasan Maksimum atau sigma 1 = 2, N 347 E dan tegasan Minimum atau Sigma 3 = 49, N 76 E. Analisis menunjukkan bahwa Antiklin Bojongmanik tergolong dalam jenis lipatan *Upright Moderately Plunging Fold* (Fossen, 2010) (Gambar 5 dan Tabel 2)



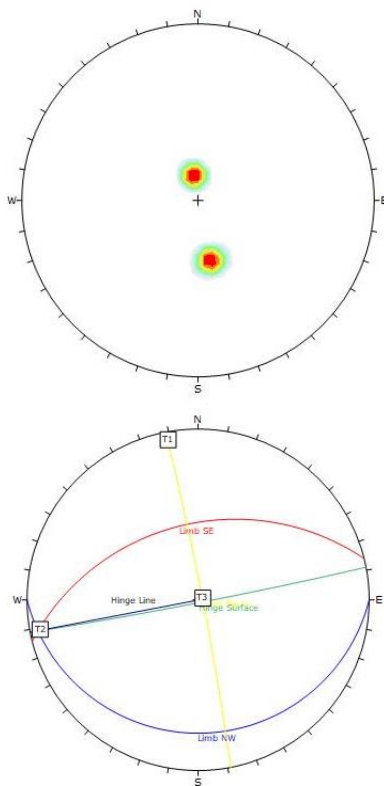
Gambar 5. Kontur Plot (Atas) Stereonet Lipatan (Bawah) Lipatan Antiklin Bojongmanik

Tabel 2. Hasil Analisis Lipatan Antiklin Bojongmanik

Limb NW: N 160 E / 41	Sigma 1: 2, N 347 E
Limb SE: N 207 E / 49	Sigma 2: 41, N 256 E
Hinge Line: 41, N 256 E	Sigma 3: 49, N 76 E
Hinge Surface: N 084 E / 81	Interlimb: 146
<i>Upright Moderately Plunging Fold</i> (Fossen, 2010)	

Lipatan Sinklin Bojongmanik

Struktur lipatan yang ditemukan pada daerah penelitian diantaranya Sinklin Bojongmanik. Sinklin Bojongmanik diidentifikasi dari hasil rekonstruksi data perbedaan arah dari kedudukan setiap singkapan pada Formasi Bojongmanik Anggota Batupasir(Tmbs). Data kedudukan tersebut kemudian dianalisis dengan metode stereografis didapatkan orientasi arah lipatan yaitu West - East. Pada analisis stereografis yang telah dilakukan diperoleh data kedudukan sayap utama lipatan yaitu Limb NW: N 090 E / 14 dan Limb SE: N 256 E / 42. Dengan nilai *Hinge Line* = 3, N 259 E dan *Hinge Surface* = N 079 E / 88. Analisis menunjukkan bahwa Sinklin Bojongmanik mengalami deformasi akibat tegasan utama maksimum atau sigma 1 = 2, N 347 E dan tegasan minimum atau Sigma 3 = 87, N 80 E. Analisis menunjukkan bahwa sinklin Bojongmanik tergolong dalam jenis lipatan *Upright Horizontal Fold* (Fossen, 2010) (Gambar 6 dan Tabel 3).



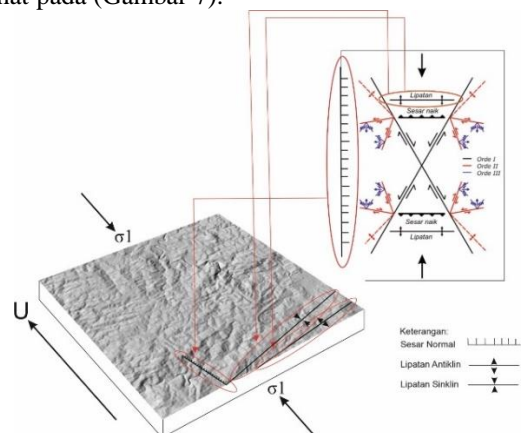
Gambar 6. Kontur Plot (Atas) Stereonet Lipatan (Bawah) Lipatan Sinklin Bojongmanik

Tabel 3. Hasil Analisis Lipatan Sinklin Bojongmanik

Limb NW: N 090 E / 14	Sigma 1: 2, N 347 E
Limb SE: N 256 E / 42	Sigma 2: 3, N 259 E
Hinge Line: 3, N 259 E	Sigma 3: 87, N 80 E
Hinge Surface: N 79 E / 88	Interlimb: 146
<i>Upright Horizontal Fold</i> (Fossen, 2010)	

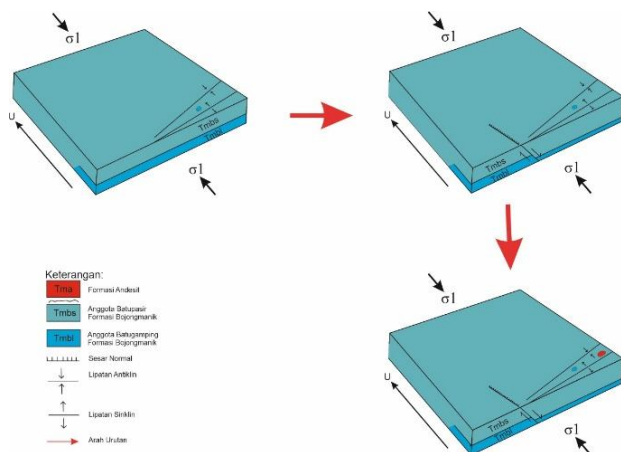
Mekanisme Struktur Geologi

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, pada daerah penelitian terdapat satu sesar normal, satu lipatan antiklin, dan satu lipatan sinklin. Struktur geologi terbentuk pada daerah penelitian mencakup Formasi Bojongmanik Anggota Batugamping(Tmbl), Formasi Bojongmanik Anggota Batupasir (Tmbs) dan Formasi Andesit (Tma). Sesar dan lipatan ini terbentuk pada kala Miosen Tengah - Miosen Akhir. Identifikasi pola perkembangan struktur geologi daerah penelitian menggunakan konsep *Pure Shear of Java Island* (Moody dan Hill, 1956). Konsep dengan sistem *pure shear* yang disebabkan oleh satu sumbu daya kompresi. Pada daerah penelitian, struktur geologi termasuk ke dalam orde pertama dengan satu periode tektonik regional, yang berkembang pada kala Miosen Tengah – Miosen Akhir dengan tegasan utama berarah Utara - Selatan dimana struktur geologinya memiliki orientasi yang sama dengan arah tegasan utamanya. Dimana pada struktur geologi yang terjadi pada daerah penelitian menghasilkan satu sesar dan dua lipatan yaitu Sesar normal tersebut berjenis *Dip Slip Fault* menurut Fossen (2010), Lipatan Antiklin tersebut berjenis *Upright Moderately Plunging Fold* dan lipatan sinklin *Upright Horizontal Fold* menurut Fossen (2010). Pola yang berkembang pada daerah penelitian termasuk pada Pola Jawa Pulonggono dan Martodjojo (1994) (Bachri, S. 2014) sehingga struktur geologi yang terbentuk pada daerah penelitian yang sekarang dapat dilihat pada (Gambar 7).

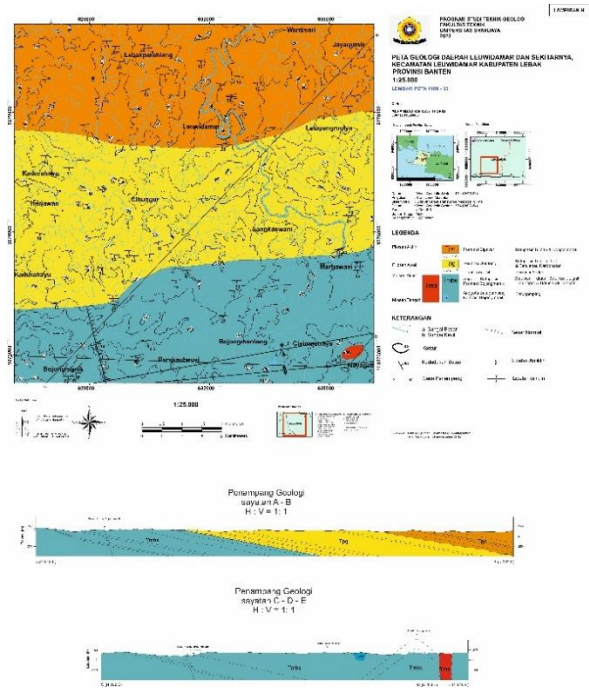


Gambar 7. Mekanisme Struktur Geologi Orde 1 Pada Daerah Penelitian Yang Terbentuk Diakibatkan Adanya Kompresi

Proses tektonik fase kompresional regional yang berorientasi utara-selatan mengakibatkan terbentuknya struktur geologi yang kompleks pada Formasi Bojongmanik. Gaya Kompresional yang kuat ini tidak hanya menyebabkan deformasi batuan tetapi juga menghentikan proses pengendapan sedimen di wilayah tersebut. Proses tektonik kompresional yang terjadi telah menyebabkan perubahan pada geometri lapisan batuan Formasi Bojongmanik, ditandai dengan perubahan kemiringan lapisan dan terbentuknya lipatan-lipatan dengan orientasi sumbu lipatan barat-timur. (Gambar 8). Lipatan Antiklin tersebut berjenis *upright moderately plunging fold* dan lipatan sinklin *upright horizontal fold* menurut Fossen (2010). Proses deformasi tektonik yang berlangsung secara terus-menerus menyebabkan batuan penyusun Formasi Bojongmanik mengalami tegangan yang semakin meningkat. Ketika tegangan tersebut melampaui batas elastisitas batuan, maka terjadilah retakan atau sesar normal dengan arah tegasan utama maksimum berorientasi utara-selatan. (Gambar 8). Sesar normal tersebut berjenis *dip slip fault* menurut Fossen (2010). Aktivitas orogenesis di area penelitian masih berlangsung, mengindikasikan terjadinya proses magmatis. Struktur geologi yang ada telah menciptakan zona-zona lemah sehingga magma mencapai permukaan dan membentuk intrusi. Terdapat ketidakselarasan antara Formasi Andesit dengan Formasi Bojongmanik. Hal ini menunjukkan hubungan *non conformity* terhadap Formasi Bojongmanik (Gambar 8). Adapun gambaran keseluruhan dari struktur geologi dapat dilihat dari peta geologi daerah Leuwidamar (Gambar 9).



Gambar 8. Pada Kala Miosen Akhir Terjadi Proses Tektonik Fase Kompresional Pada Formasi Bojongmanik Anggota Batupasir (Tmbs) Sehingga Berhentiannya Proses Pengendapan Dan Formasi Bojongmanik Anggota Batugamping (Tmbg) Serta Terjadinya Proses Orogenesa Intrusi Andesit Sehingga Terbentuk Formasi Andesit (Tma).



Gambar 9. Peta Geologi Daerah Leuwidamar

Hasil penelitian yang didapatkan di daerah Leuwidamar memiliki kesamaan arah orientasi dengan penelitian yang dilakukan oleh Subandi et al (2023) dan Patonah et al (2018). Arah gaya tegasan struktur geologi memiliki gaya berarah umum relatif utara – selatan sehingga struktur geologi sesar memiliki arah orientasi utara Selatan dan arah orientasi lipatan mengarah ke timur – barat (Subandi et al. 2023). Struktur geologi daerah Cikadongdong, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten terbagi menjadi dua rezim yang berkembang yaitu rezim orde pertama berarah Utara - Selatan dan rezim orde kedua berarah Barat – Timur (Patonah et al. 2018). Daerah Leuwidamar juga memiliki arah orientasi utara – selatan setelah dilakukan analisis struktur geologi. Hal ini dikarenakan daerah Leuwidamar berada di barat Pulau Jawa yang dipengaruhi oleh pembentukan pola jawa sebagai faktor utamanya.

KESIMPULAN

Struktur geologi pada daerah penelitian dengan fase kompresional yang terjadi pada kala Miosen Tengah - Miosen Akhir membentuk satu Sesar dan dua lipatan, yakni Sesar Normal Bojongmanik berjenis *dip slip fault*, Lipatan Antiklin Bojongmanik berjenis *Upright moderately plunging fold* dan Lipatan Sinklin Bojongmanik berjenis *upright horizontal fold*. Pada daerah Leuwidamar memiliki struktur geologi orde pertama dengan orientasi gaya berarah Utara - Selatan. Pola yang terdapat di daerah Leuwidamar termasuk ke dalam Pola Jawa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pemerintah Daerah Kecamatan Leuwidamar, Kecamatan Cipanas dan Kecamatan Bojongmanik yang telah mengizinkan terlaksana penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, G., & Rochmana, Y.Z. (2024). Dinamika Sejarah Geologi berdasarkan Analisis Stratigrafi Daerah Karas dan Sekitarnya, Kecamatan Sedan, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Geology Sriwijaya*, 3 (1), 34-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.62932/jgs.v3i1.2375>
- Bachri, S. (2014). Pengaruh Tektonik Regional Terhadap Pola Struktur dan Tektonik Pulau Jawa. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 15(4), 215-221. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v15i4.60>
- Ervan, M & Subagio. (2021). Potensi Geologi Daerah Banten Dan Sekitarnya Berdasarkan Analisis Data Anomaly Gayabarat. *J.G.S.M*, 22 (3), 165-175. <http://dx.doi.org/10.33332/jgsm.geologi.22.3.165-175p>
- Fossen, H. (2010). *Structural Geology*. New York: Cambridge University Press.
- Gussyak, S., Muslim, D., & Yuningsih, E. T. (2022). Kontrol Struktur Geologi Terhadap Pola Lorong Gua Karst Karangnunggal Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 13(1). <http://dx.doi.org/10.34126/jlbg.v13i1.399>
- Kabalmay, B. C., Yuningsih, E.T. (2022). Geologi Daerah Cirangkong Dan Sekitarnya, Kecamatan Cijambe, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 6 (2), 731 – 740.
- Moody, J.D., & Hill, M.J., (1956). *Wrench Fault Tectonics*. Bulletin of the Geological Society of America.
- Patonah, A., Filayati, M. Q. & Haryanto, I. (2018). *Struktur Geologi Daerah Cikadongdong Dan Sekitarnya, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten*. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 2 (3), 169-177.
- Pulunggono, A., dan S. Martodjojo. (1994). Perubahan tektonik Paleogen dan Neogen merupakan peristiwa tektonik terpenting di Jawa, *Proceeding geologi dan geoteknik Pulau Jawa sejak akhir Mesozoik hingga Kuartar.*, h. 37-50.
- Purwoko, A. & Sunarwan, B. (2016). Geologi Daerah Cipanas Dan Sekitarnya Kecamatan Cipanan Kabupaten Lebak Provinsi Banten Dan Pemetaan Geologi Teknik Dengan Metode Q-System Untuk Rekomendasi Penyangga Terowongan di Tambang Ciurug Ubpe Pongkor. Bogor: Universitas Pakuan.
- Rahmatullah, A., Rochmana, Y. Z., Setiawan, B., Hastuti, E.W.D., Permana, L, A. (2024). Kontrol Struktur Geologi Terhadap Kemunculan Manifestasi Panas Bumi Di Daerah Muaro Paiti, Sumatra Barat. *Jurnal Mineral, Energi dan Lingkungan*, 8 (1), 8 – 21. <https://doi.org/10.31315/jmel.v8i1.11769>
- Rahmatullah, A, Rochmana, Y.Z, Hastuti, E.W.D. (2023). Geology and Mechanism of Geological Structure Formation in Cimanintin Area, Sumedang Regency, West Java. *SICETO*.
- Sammuel, E.R., Hendrasto, F., Adhitama, R. (2020). Analisis Hubungan Antara Intensitas Rekahan Dengan Struktur Geologi Daerah Cipanas, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. *Journal of Geoscience Engineering & Energy*, 1 (2), 108 – 109.
- Setiadi, I., & Pratama, A. W. (2018). Pola Struktur dan Konfigurasi Geologi Bawah Permukaan Cekungan Jawa Barat Utara berdasarkan Analisis Gayabarat. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 19(2),59-72. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v19i2.345>
- Setiadi, I., Diyanti, A. & Ardi, N. D. (2014). Interpretasi Struktur Geologi Bawah Permukaan Daerah Leuwidamar Berdasarkan Analisis Spectral Data Gaya Berat. *J.G.S.M*, 15 (4), 205-214. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v15i4.59>
- Subagio, S. (2018). Struktur Geologi Bawah Permukaan Pegunungan Selatan Jawa Barat Ditafsir dari Anomali Bouguer. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 19(4),187-200. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v19i4.429>
- Subandi, A., Pamungkas.H. S. T., & Ridwansyah. I. (2023). Geologi Daerah Gunungkendeng Dan Sekitarnya Kecamatan Gunungkencana Kabupaten Lebak Provinsi Banten. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1 (1), 1-12.
- Sunardi, E., Haryanto, I., Nur, A. A., & Ilmi, N. N. (2023). Cekungan Kuartar Antar Pegunungan di Jawa Barat. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 24(3),135-148. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v24i3.751>
- Yuniardi, Y., Hendarmawan, Isnaniawardhani, Abdurrokhim, Ridwan. P. (2019). Stratigrafi Vulkanik Di Lereng Utara Gunung Tangkuban Parahu, Daerah Cisalak, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY*, 17 (3),173-186.

<https://doi.org/10.24198/bsc%20geology.v17i3.24985.g12378>.