

**SKRIPSI**

**KONTROL DIAGENESIS TERHADAP EVOLUSI POROSITAS  
BATUPASIR FORMASI CINAMBO PADA DAERAH CENGAL  
DAN SEKITARNYA, KABUPATEN MAJALENGKA, JAWA  
BARAT**



**JONATHAN ANGKAWIJAYA SUNARTA  
NIM. 03071281924030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
JURUSAN PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**KONTROL DIAGENESIS TERHADAP EVOLUSI POROSITAS  
BATUPASIR FORMASI CINAMBO PADA DAERAH CENGAL  
DAN SEKITARNYA, KABUPATEN MAJALENGKA, JAWA  
BARAT**

Laporan ini sebagai bagian dari Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Geologi



**JONATHAN ANGKAWIJAYA SUNARTA  
NIM. 03071281924030**


**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
JURUSAN PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**KONTROL DIAGENESIS TERHADAP EVOLUSI  
POROSITAS BATUPASIR FORMASI CINAMBO PADA  
DAERAH CENGAL DAN SEKITARNYA, KABUPATEN  
MAJALENGKA, JAWA BARAT**

Laporan ini sebagai bagian dari Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Geologi


Menyetujui,  
Pembimbing 1



*Budi Setiawan*

Budi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP 197211121999031002

Palembang, 16 Maret 2024  
Pembimbing 2



*Yogie Zulkurnia Rochmana*

Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.  
NIP 198904222020121003

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



D. I. Idarwati, S.T., M.T.  
NIP 198306262014042001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul "Kontrol Diagenesis Terhadap Evolusi Porositas Datupasir Formasi Cinambo pada Daerah Cengal dan Sekitarnya, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, pada 11 Mei 2024.

Palembang, 13 Mei 2024

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua : Prof. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc., Ph.D.

NIP. 195812261988111001

Anggota : Mochammad Malik Ibrahim, S.Si., M.Eng.

NIP. 198807222019031007

Mei 2024

(  )

Mei 2024

(  )

Menyetujui,  
Pembimbing 1



Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP 197211121999031002

Palembang, 13 Mei 2024  
Pembimbing 2



Yogie Zulkurnia Kochmana, S.T., M.T.  
NIP 198904222010121003

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknik Geologi

  
Dr. Ir. Adarwati, S.T., M.T.  
NIP 198306262014042001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jonathan Angkawijaya Sunarta

NIM : 03071281924030

Judul : Kontrol Diagenesis Terhadap Evolusi Porositas Batupasir Formasi Cinambo  
Pada Daerah Cengal Dan Sekitarnya, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan yang berlaku pada (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapa pun.



Palembang, 13 Mei 2024  
Yang Membuat Pernyataan,

Jonathan Angkawijaya Sunarta  
NIM. 03071281924030

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dan dukungannya kepada:

- 1) Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan selalu kesehatan, keteguhan dan keberkahan dalam hidup saya sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan baik.
- 2) Seluruh jajaran dosen dan karyawan Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan serta semangat untuk saya selama menyusun skripsi ini.
- 3) Dosen Pembimbing Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D. dan Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T. yang telah membimbing dan memberikan ilmu serta saran yang berguna untuk saya selama menyusun skripsi dan dalam perkuliahan.
- 4) Orang tua saya, khususnya Ibu saya Ratnawati yang selalu mendoakan, memberikan restu, memberikan dukungan baik moril maupun materil, memberikan semangat dan kasih sayang kepada saya.

Demikianlah ucapan terima kasih yang dibuat oleh penulis. Mohon maaf apabila terdapat penulisan kata yang kurang berkenan. Penulis mengucapkan terima kasih.

Palembang, 21 Mei 2024  
Penulis,

**Jonathan Angkawijaya Sunarta**  
**NIM. 03071281924030**

## RINGKASAN

KONTROL DIAGENESIS TERHADAP EVOLUSI POROSITAS BATUPASIR  
FORMASI CINAMBO PADA DAERAH CENGAL DAN SEKITARNYA,  
KABUPATEN MAJALENGKA, JAWA BARAT

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 16 Maret 2024

Jonathan Angkawijaya Sunarta, dibimbing oleh Budhi Setiawan, S. T., M. T., Ph.D. dan  
Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.

Diagenetic Control On Porosity Evolution Of Cinambo Formation Sandstones In Cengal  
And Surrounding Areas, Majalengka District, West Java

xxiii + 54 Halaman, 7 Tabel, 47 Gambar, 7 Lampiran

### RINGKASAN

Secara tektonik, daerah penelitian berada pada Sub Cekungan Majalengka yang merupakan bagian dari Cekungan Bogor yang terendapkan pada lingkungan turbidit laut dalam. Mekanisme arus turbidit saat terbentuknya Formasi Cinambo menghasilkan pengendapan batupasir dengan karakteristik yang khas. Pada daerah Cengal, penelitian terkait kontrol diagenesis terhadap evolusi porositas batupasir Formasi Cinambo belum dilakukan secara komprehensif, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daerah yang memiliki potensi sebagai reservoir berdasarkan tingkat porositas. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode analisis laboratorium berupa analisis petrografi dan analisis studio berupa analisis diagenesis, pembuatan model peta, dan analisis porositas. Analisis laboratorium berupa analisis petrografi terhadap sepuluh sampel batupasir untuk mendapatkan jenis batupasir berdasarkan kandungan mineral kuarsa, feldspar, dan litik. Analisis studio meliputi analisis diagenesis untuk mengetahui fase dan proses diagenesis yang terjadi pada batupasir Formasi Cinambo, pembuatan model peta untuk merepresentasikan data yang telah didapatkan di lapangan dalam bentuk peta geologi, peta lintasan, dan peta *montage*, dan analisis porositas batupasir untuk mengetahui persentase dan kualitas porositas batupasir Formasi Cinambo. Hasil analisis diagenesis menunjukkan batupasir Formasi Cinambo mengalami fase kompaksi kuat, pelarutan, sementasi oleh mineral silika dan mineral karbonat; serta fase authigenesis pada mineral feldspar, kuarsa, dan mineral lempung. Tahapan diagenesis yang berlangsung pada Formasi Cinambo meliputi eogenesis, lalu mesogenesis yang terjadi pada lima sampel batupasir dengan suhu mulai dari 65 - 120°C dengan kedalaman 2 – 3,5 km di bawah

permukaan laut, dan tahapan telogenesis yang terjadi pada lima sampel batupasir dengan suhu 160 - 220°C dengan kedalaman 6 km di bawah permukaan laut dengan tingkat kematangan mulai dari *semi mature* hingga *super mature*. Analisis porositas terhadap batupasir pada sayatan tipis batuan diperoleh hasil bahwa batupasir Formasi Cinambo memiliki klasifikasi istimewa dengan persentase antara 28% hingga 45%. Hasil porositas tersebut diakibatkan oleh faktor sortasi batuan *well sorted*, selain itu terjadi fase pelarutan sehingga meningkatkan porositas primer dengan jenis *intergranular porosity*. Hasil penelitian ini diharapkan sebagai informasi bahwa kontrol diagenesis pada batupasir Formasi Cinambo berpengaruh terhadap evolusi porositas sebagai reservoir pada Daerah Cengal dan sekitarnya.

**Kata Kunci:** Batupasir, Diagenesis, Formasi Cinambo, Porositas



## ***SUMMARY***

DIAGENETIC CONTROL ON POROSITY EVOLUTION OF CINAMBO FORMATION SANDSTONES IN CENGAL AND SURROUNDING AREAS, MAJALENGKA DISTRICT, WEST JAVA

Scientific paper in the form of a Final Project, March 16, 2024

Jonathan Angkawijaya Sunarta, Supervised by Budhi Setiawan, S. T., M. T., Ph.D. dan Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.

Kontrol Diagenesis Terhadap Evolusi Porositas Batupasir Formasi Cinambo Pada Daerah Cengal dan Sekitarnya, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat

xxiii + 54 Pages, 7 Tables, 47 Pictures, 7 Appendix

### **SUMMARY**

Tectonically, the study area is located in the Majalengka Sub Basin, part of the Bogor Basin, which was deposited in a deep-sea turbidite environment. The turbidite current mechanism during the formation of the Cinambo Formation resulted in the deposition of sandstones with distinctive characteristics. In the Cengal area, research related to diagenesis control on the evolution of porosity of Cinambo Formation sandstones has yet to be conducted comprehensively, so this study aims to determine areas that have potential as reservoirs based on porosity levels. This research was conducted using laboratory analysis methods in the form of petrographic analysis and studio analysis in the form of diagenesis analysis, map modeling, and porosity analysis. Laboratory analysis in the form of petrographic analysis of ten sandstone samples was conducted to obtain the type of sandstone based on the quartz, feldspar, and lithic minerals content. Studio analysis includes diagenesis analysis to determine the phase and process of diagenesis that occurs in the Cinambo Formation sandstones, making map models to represent the data that has been obtained in the field in the form of geological maps, track maps, and montage maps, and analysis of sandstone porosity to determine the percentage and quality of the porosity of the Cinambo Formation sandstones. The results of diagenesis analysis show that the sandstones of the Cinambo Formation experienced strong compaction, dissolution, and cementation by silica minerals and carbonate minerals, as well as authigenic phases in feldspar, quartz, and clay minerals. The stages of diagenesis that took place in the Cinambo Formation include eogenesis, then mesogenesis which occurred in five sandstone samples with temperatures ranging from 65 - 120°C with a depth of 2 - 3.5 km

below sea level, and telogenesis stages which occurred in five sandstone samples with temperatures of 160 - 220°C with a depth of 6 km below sea level with maturity levels ranging from semi-mature to super mature. Porosity analysis of sandstones on thin incisions of rocks showed that sandstones in the Cinambo Formation have a particular classification between 28% and 45%. The well-sorted rock sorting factor causes the porosity results; there is a dissolution phase that increases the primary porosity with intergranular porosity type. The results of this study are expected to provide information that diagenetic control on sandstones of the Cinambo Formation affects the evolution of porosity as a reservoir in the Cengal and surrounding areas.

**Keywords:** Sandstone, Diagenesis, Cinambo Formation, Porosity

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS SKRIPSI</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Lokasi dan Ketersampaian Daerah Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Formasi Cinambo .....	5
2.2 Proses Diagenesis .....	7
2.3 Tahapan Diagenesis.....	7
2.3.1 Eogenesis ( <i>Early Diagenesis</i> ) .....	8
2.3.2 Mesogenesis ( <i>Burial Diagenesis</i> ).....	8
2.3.3 Telogenesis ( <i>Uplift Diagenesis</i> ) .....	9
2.4 Fase Diagenesis .....	9
2.4.1 Sementasi .....	9
2.4.2 Kompaksi .....	10
2.4.3 Pelarutan.....	10
2.4.4 Authigenesis .....	11
2.4.5 <i>Replacement</i> .....	11
2.4.6 Rekrystalisasi .....	11
2.5 Porositas Batuan .....	11
2.5.1 Porositas Primer .....	12

2.5.2 Porositas Sekunder .....	13
2.6 Kontrol Diagenesis Terhadap Evolusi Porositas Batupasir.....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Studi Pendahuluan.....	14
3.2 Observasi dan Pengumpulan Data.....	15
3.2.1 Pengukuran Data Stratigrafi .....	15
3.2.2 Pengambilan Sampel Batuan.....	15
3.2.3 Pengamatan Geomorfologi.....	16
3.2.4 Pengukuran Struktur Geologi.....	16
3.3 Analisis dan Pengolahan Data .....	17
3.3.1 Analisis Laboratorium.....	17
3.3.1.1 Analisis Petrografi .....	17
3.3.2 Analisis Studio .....	17
3.3.2.1 Pembuatan Model.....	18
3.3.2.1.1 Peta Geologi.....	18
3.3.2.1.2 Peta Lintasan.....	18
3.3.2.1.3 Peta Montage .....	18
3.3.2.2 Analisis Diagenesis.....	18
3.3.2.3 Analisis Porositas.....	19
3.4 Hasil dan Pelaporan.....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Geologi Lokal.....	20
4.1.1 Geomorfologi .....	20
4.1.2 Stratigrafi.....	21
4.1.3 Struktur Geologi.....	22
4.2. Analisis Megaskopis dan Petrografi Batupasir Formasi Cinambo.....	23
4.2.1 Karakteristik Batupasir Formasi Cinambo Secara Megaskopis .....	24
4.2.1.1 Lokasi Pengamatan 1 .....	24
4.2.1.2 Lokasi Pengamatan 2 .....	25
4.2.1.3 Lokasi Pengamatan 3 .....	25
4.2.1.4 Lokasi Pengamatan 4 .....	25
4.2.1.5 Lokasi Pengamatan 5 .....	26

4.2.1.6	Lokasi Pengamatan 6 .....	26
4.2.1.7	Lokasi Pengamatan 7 .....	27
4.2.1.8	Lokasi Pengamatan 8 .....	27
4.2.1.9	Lokasi Pengamatan 9 .....	28
4.2.1.10	Lokasi Pengamatan 10 .....	28
4.2.2	Analisis Petrografi Batupasir Formasi Cinambo .....	29
4.2.2.1	Arkositic Arenite .....	30
4.2.2.1.1	Lokasi Pengamatan 1 .....	30
4.2.2.1.2	Lokasi Pengamatan 3 .....	31
4.2.2.1.3	Lokasi Pengamatan 6 .....	31
4.2.2.1.4	Lokasi Pengamatan 8 .....	32
4.2.2.1.5	Lokasi Pengamatan 9 .....	32
4.2.2.2	Lithic Arenite .....	33
4.2.2.2.1	Lokasi Pengamatan 7 .....	33
4.2.2.2.2	Lokasi Pengamatan 10 .....	33
4.2.2.3	Arkositic Wacke .....	34
4.2.2.3.1	Lokasi Pengamatan 2 .....	34
4.2.2.3.2	Lokasi Pengamatan 4 .....	35
4.2.2.3.3	Lokasi Pengamatan 5 .....	35
4.2.3	Diagenesis Batupasir Formasi Cinambo .....	37
4.2.3.1	Fase Kompaksi .....	37
4.2.3.2	Fase Pelarutan .....	39
4.2.3.3	Fase Sementasi .....	40
4.2.2.4	Pembentukan Mineral Autigenik .....	42
4.3	Pembahasan .....	43
4.3.1	Tahapan Diagenesis Batupasir Formasi Cinambo .....	43
4.3.2	Kedalaman dan Suhu Diagenesis Batupasir Formasi Cinambo .....	45
4.3.3	Porositas Batupasir Formasi Cinambo .....	48
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		<b>53</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>54</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu .....	3
Tabel 2.1 Klasifikasi Nilai Porositas (Nurwidyanto et al, 2006; Rafdy et al, 2018) .....	12
Tabel 4.1 Komposisi Mineral Penyusun Batupasir Formasi Cinambo.....	29
Tabel 4.2 Hasil Normalisasi Perhitungan Batupasir Formasi Cinambo .....	30
Tabel 4.3 Jenis Batupasir Formasi Cinambo .....	36
Tabel 4.4 Nilai Porositas Batupasir Formasi Cinambo.....	49
Tabel 4.5 Persentase Nilai Detrital, Porositas, dan Fase Diagenesis Batupasir.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Administrasi Daerah Penelitian (Angkawijaya, 2023).....	4
Gambar 2.1	Stratigrafi Regional Daerah Penelitian (Djuri,1995) .....	5
Gambar 2.2	Keterbentukan Formasi Cinambo Anggota Bawah Saat Miosen Awal (Sunarta, 2023) .....	6
Gambar 2.3	Keterbentukan Formasi Cinambo Anggota Atas Saat Miosen Awal (Sunarta, 2023) .....	6
Gambar 2.4	Komparasi Antara Proses Diagenesis Dengan Metamorfisme (Worden & Burley, 2003).....	7
Gambar 2.5	Diagram Alir Tahapan Proses Diagenesis (Worden & Burley, 2003).....	8
Gambar 2.6	Ilustrasi skematik yang mengilustrasikan sementasi pengisi pori dalam urutan paragenik. (a) Syntaxial Overgrowth Cements, (b) Passive Pore- filling Cements Post-dating Overgrowth, (c) Peripherally Grain- replacive Cements Post-overgrowths, dan (d) Extensive Grain Replacement Cements (Worden & Burley, 2003). .....	10
Gambar 2.7	Kurva perbandingan kompaksi antara batupasir dari litologi primer dengan batulempung untuk laju sedimentasi yang cepat dan lambat.....	10
Gambar 2.8	Tingkat Pemilahan Butir atau Sortasi (Koesoemadinata, 1980).....	12
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	14
Gambar 3.2	Diagram Klasifikasi Batuan Sedimen Klastik (Pettijohn, 1975) .....	17
Gambar 3.3	Klasifikasi Tahapan Diagenesis Schmidt & Mc. Donald (1979) dan Burley (1993).....	19
Gambar 4.1	Peta Geomorfologi Daerah Penelitian (Sunarta, 2023).....	21
Gambar 4.2	Satuan Geomorfik Punggungan Antiklin (PA) di Desa Cimanintin .....	21
Gambar 4.3	Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian (Sunarta, 2023).....	22
Gambar 4.4	Analisis Stereografi Antiklin Cengal .....	23
Gambar 4.5	Peta Lintasan Pengamatan Daerah Penelitian (Sunarta, 2023).....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>		
Gambar 4.6	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 1 dengan Azimuth Foto N 010° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	24
Gambar 4.7	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 2 dengan Azimuth Foto N 328° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	25
Gambar 4.8	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 3 dengan Azimuth Foto N 172° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	25
Gambar 4.9	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 4 dengan Azimuth Foto N 276° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	26
Gambar 4.10	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 5 dengan Azimuth Foto N 012° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	26
Gambar 4.11	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 6 dengan Azimuth Foto N 352° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	27
Gambar 4.12	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 7	

	dengan Azimuth Foto N 181° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	27
Gambar 4.13	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 8 dengan Azimuth Foto N 212° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	28
Gambar 4.14	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 9 dengan Azimuth Foto N 188° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	28
Gambar 4.15	(a) Kenampakan Megaskopis Batupasir pada Lokasi Pengamatan 10 dengan Azimuth Foto N 082° E, (b) Kenampakan Secara Dekat Singkapan Batupasir.....	29
Gambar 4.16	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan Kode 01Tomcl.....	31
Gambar 4.17	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan Kode 03Tomcl.....	31
Gambar 4.18	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan Kode 13Tomcl.....	32
Gambar 4.19	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan Kode 19Tomcl.....	32
Gambar 4.20	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan Kode 20Tomcl.....	33
Gambar 4.21	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan Kode 18Tomcl.....	33
Gambar 4.22	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan Kode 36Tomcl.....	34
Gambar 4.23	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan Kode 02Tomcl.....	34
Gambar 4.24	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan kode 05Tomcl.....	35
Gambar 4.25	Sayatan Tipis Batupasir Formasi Cinambo dengan kode 08Tomcl.....	35
Gambar 4.26	Plotting Sampel Petrografi Pada Klasifikasi Pettijohn (1975) Berdasarkan Kelimpahan Mineral Kuarsa, Feldspar, dan Litik.....	36
Gambar 4.27	Kenampakan Hubungan Antar Butir: (a) LP 1, (b) LP 2, (c) LP 3, (d) LP 4, (e) LP 5, (f) LP 6, (g) LP 7, (h) LP 8, (i) LP 9, dan (j) LP 10.....	38
Gambar 4.28	Kenampakan Proses Pelarutan: (a) LP 1, (b) LP 2, (c) LP 3, (d) LP 4, (e) LP 5, (f) LP 6, (g) LP 7, (h) LP 8, (i) LP 9, dan (j) LP 10.....	40
Gambar 4.29	Proses Sementasi Batupasir: (a) LP 1, (b) LP 2, (c) LP 3 dan (d) LP 4.....	41
Gambar 4.30	Proses Sementasi Batupasir: (e) LP 5, (f) LP 6, (g) LP 7, (h) LP 8, (i) LP 9, dan (j) LP 10.....	41
Gambar 4.31	Proses Pembentukan Mineral Autigenik pada Batupasir Formasi Cinambo: (a) LP 1, (b) LP 2, (c) LP 4, (d) LP 6, dan (e) LP 10.....	43
Gambar 4.32	Tahapan Diagenesis Batupasir Formasi Cinambo Berdasarkan Diagram Worden & Burley (2003).....	44
Gambar 4.33	Kedalaman dan Suhu Diagenesis Batupasir Formasi Cinambo di Lokasi Penelitian (Schmidt & Mc. Donald, 1979 dan Burley, 1985).....	46
Gambar 4.34	Perbandingan Tingkat Kematangan Diagenesis Batupasir antara Formasi Cinambo dengan Formasi Jatiluhur (Aulia & Aditiyo, 2021).....	47
Gambar 4.35	Hasil Perhitungan Porositas Batupasir Formasi Cinambo: (a) LP 1, (b) LP 2, (c) LP 3, (d) LP 4, (e) LP 5, (f) LP 6, (g) LP 7, (h) LP 8, (i) LP 9, dan (j) LP 10.....	49
Gambar 4.36	Grafik Perbandingan Persentase Porositas, Kompaksi, dan Authigenesis Pada Batupasir Formasi Cinambo.....	51



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A. Tabulasi Data Lapangan

Lampiran B. Peta Lintasan

Lampiran C. Peta Montage

Lampiran D. Peta Geologi

Lampiran E. Analisis Petrografi

Lampiran F. Analisis Diagenesis

Lampiran G. Tabel Data Keseluruhan

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pendahuluan ini mencakup beberapa aspek, termasuk latar belakang, tujuan, rumusan masalah, dan lokasi penelitian. Latar belakang berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai pemetaan geologi di Desa Cengal dan sekitarnya, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Tujuan dan maksud menguraikan pencapaian atau tujuan dari penelitian yang dilakukan. Rumusan masalah merujuk pada pertanyaan-pertanyaan yang ingin dijawab melalui penelitian tersebut. Sementara itu, lokasi ketersediaan menjelaskan lokasi dan aksesibilitas ke daerah penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Diagenesis adalah serangkaian proses fisik dan kimia yang terjadi pada batuan sedimen selama pengendapan, sebelum mencapai ambang batas metamorfisme (Collinson, 2005). Proses fisik diagenesis melibatkan hilangnya cairan yang terperangkap dan pemadatan material, serta terbentuknya rekahan yang dapat meningkatkan permeabilitas sambil mengurangi porositas, yang umumnya disebut sebagai kompaksi. Kompaksi mekanis yang rendah menghasilkan sementasi yang intens dan masih belum dipahami dengan baik (Niegel & Franz, 2023). Di sisi lain, proses kimia diagenesis mencakup peningkatan porositas melalui proses sementasi batuan (Gibran et al., 2022). Sekitar tiga perempat dari batuan yang terdapat di permukaan bumi adalah batuan sedimen (Sam, 2006). Potensi sebagai reservoir batupasir sebagian besar ditentukan oleh komposisi dan lingkungan pengendapan (Khan et al., 2024).

Secara regional, Desa Cengal, Kecamatan Maja, Kabupaten Majalengka termasuk ke dalam Sub Cekungan Majalengka yang merupakan bagian dari Cekungan Bogor. Cekungan Bogor merupakan evolusi pulau Jawa yang terbentuk secara dominan di lingkungan laut dibandingkan lingkungan darat (Muljana et al., 2012; Rachman et al., 2021). Sub Cekungan Majalengka pada cekungan busur belakang (*back arc basin*) terdiri dari lapisan batuan dengan rentang umur Pra Tersier hingga Kuartar (Van Bemmelen, 1949; Sudithio et al., 2017). Cekungan sedimen merupakan ruang yang disediakan untuk potensi akumulasi sedimen, akibat kenaikan permukaan laut, penurunan permukaan laut, atau kombinasi dari dua proses ini (Catuneanu, 2020). Sebagian besar cekungan sedimen berkembang melalui kontraksi dan pembebanan litosfer atau perluasan kerak dan selanjutnya penurunan suhu. Kedua proses ini didominasi oleh tektonik (Stewart, 2020).

Daerah penelitian memiliki luas petakan sebesar 2x3 km<sup>2</sup> yang terdiri atas dua formasi, yaitu Formasi Cinambo Anggota Bawah (*lower*) dan Formasi Cinambo Anggota Atas (*upper*) (Djuri, 1995). Formasi Cinambo terletak di Sub Cekungan Majalengka dan merupakan formasi tertua yang menyusun sub cekungan tersebut. Formasi Cinambo memiliki umur yaitu Miosen Awal yang dicirikan oleh endapan klastik laut dalam. Litologi pada formasi ini terdiri atas batupasir dan batuserpih dan di beberapa tempat ditemukan perselingan antara batupasir dan batuserpih. Berdasarkan klasifikasi Pickering & Hiscott (2015), Formasi Cinambo memiliki sepuluh litofasies berdasarkan pengamatan litologi, tekstur, ketebalan dan struktur sedimennya. Pada Formasi Cinambo diinterpretasikan terendapkan pada lingkungan kipas laut bagian bawah (*lower fan*) dan

kipas laut bagian tengah (*middle fan*) dalam sistem kipas laut dalam (Mutti & Lucchi, 1978) dan (Shanmugam et al., 1988).

Pada Formasi Cinambo terdapat sejumlah penelitian mengenai *provenance* terhadap batupasir dimana hasil analisis *provenance* terhadap tatanan tektonik batupasir diketahui bahwa tatanan tektonik batuan berasal dari *recycled orogen* yang dicirikan dengan melimpahnya mineral kuarsa dan *magmatic arc* (Jannah, 2023). Selain itu penelitian mengenai diagenesis pada Cekungan Bogor terdapat pada Formasi Subang dimana proses diagenesis yang terjadi pada formasi tersebut didominasi oleh kompaksi secara mekanis dan kimia, setelah itu sementasi oleh mineral kalsit, mineral lempung, dan alterasi feldspar dan selanjutnya pelarutan butiran (Nasution et al., 2022). Penelitian lainnya mengenai diagenesis pada Cekungan Bogor terdapat pada Formasi Jatiluhur dimana proses diagenesis pada formasi tersebut terdiri dari kompaksi secara mekanis, lalu sementasi yang berbentuk blok dan berserat yang terisi mineral kalsit, serta pelarutan yang terjadi pada mineral kuarsa, feldspar, dan mika dilanjutkan dengan pembentukan mineral authigenik (Aulia & Adityo, 2021). Penelitian ini dilakukan pada Formasi Cinambo menggunakan pendekatan petrografi sehingga diketahui proses diagenesis yang terjadi serta kaitannya dengan porositas batuan pada batupasir Formasi Cinambo sebagai reservoir fluida yang potensial.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan proses diagenesis terhadap evolusi porositas batupasir pada Formasi Cinambo yang terletak di Desa Cengal, Kabupaten Majalengka. Tujuan dari penelitian ini meliputi:

1. Menganalisis kandungan mineral dan jenis batupasir pada Formasi Cinambo di daerah penelitian.
2. Menganalisis fase diagenesis yang terjadi pada batupasir Formasi Cinambo secara mikroskopis.
3. Mengidentifikasi dan menginterpretasikan tahap diagenesis batupasir Formasi Cinambo di daerah penelitian.
4. Menganalisis porositas pada batupasir Formasi Cinambo serta mengkorelasikannya dengan diagenesis batupasir Formasi Cinambo.

## **1.3 Rumusan Masalah**



Rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan rujukan oleh penelitian – penelitian terdahulu (Tabel 1.1). Adapun rumusan masalah yang perlu untuk dibahas pada penelitian ini, yaitu:

1. Apa saja jenis batupasir dan kandungan mineral apa saja yang menyusun Formasi Cinambo di area penelitian?
2. Bagaimana fase diagenesis yang terjadi pada batupasir Formasi Cinambo?
3. Bagaimana tahap diagenesis pada batupasir Formasi Cinambo di daerah penelitian?
4. Bagaimana kualitas porositas pada batupasir Formasi Cinambo serta hubungannya dengan diagenesis batupasir Formasi Cinambo?

Tabel 1.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Analisis Komposisi Mineral	Analisis Fase Diagenesis	Analisis Suhu dan Kedalaman Diagenesis	Analisis Porositas	Hubungan Diagenesis Dengan Porositas
1	Jannah, Tasya Miftahul. (2023). Studi Provenance Batupasir Formasi Cinambo Lower dan Korelasinya Terhadap Evolusi Tektonik Jawa Barat di Daerah Cimanintin dan Sekitarnya, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Palembang: Universitas Sriwijaya.					
2	Rizal, Y., Tampubolon, R. A., & Santoso, W. D. (2019). Studi Diagenesis Batupasir Pada Asosiasi Fasies Channel - Fill Formasi Halang. <i>Bulletin of Geology</i> , 3(1), 279–291.					
3	Aulia, I., & Adityo, R. (2021). Diagenesis Study of Jatiluhur Formation at Cipamingkis River, Bogor Regency, West Java, Indonesia. <i>Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology</i> , 6(4).					
4	Nasution, R. S., Luthfiyyah, A., Adityo, R., & Septyandy, M. R. (2022). Diagenesis of Subang Formation in Cibeet River, Bogor, West Java. <i>IOP Conference Series: Earth and Environmental Science</i> , 1111(1).					
5	Niegel, S., & Franz, M. (2023). Depositional and diagenetic controls on porosity evolution in sandstone reservoirs of the Stuttgart Formation (North German Basin). <i>Marine and Petroleum Geology</i> , 151, 106157. <a href="https://doi.org/10.1016/J.MARPETGEO.2023.106157">https://doi.org/10.1016/J.MARPETGEO.2023.106157</a>					
6	Sunarta, Jonathan A. (2024). Kontrol Diagenesis Terhadap Evolusi Porositas Batupasir Formasi Cinambo Pada Daerah Cengal dan Sekitarnya, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Palembang: Universitas Sriwijaya.					

**Keterangan:**

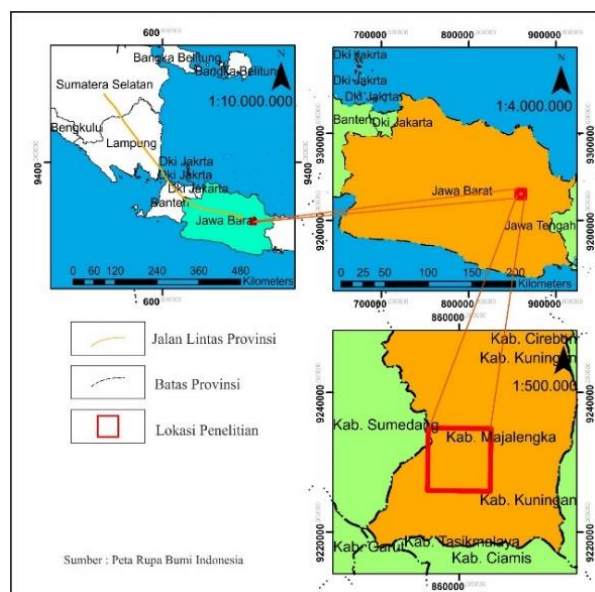
-  Sudah Diteliti  
 Objek Penelitian

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat pada penelitian berupa identifikasi kondisi geologi lokal, analisis petrografi, analisis diagenesis batupasir Formasi Cinambo, dan analisis porositas batupasir Formasi Cinambo. Geologi lokal yang dimaksud meliputi kondisi litologi secara megaskopis tiap lokasi pengamatan, stratigrafi berupa litologi perselingan batupasir dan batuserpih namun pada penelitian diagenesis batupasir Formasi Cinambo, yang dibahas hanya mengenai litologi batupasirnya saja, geomorfologi, dan struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian. Lalu analisis petrografi bertujuan untuk mengamati sampel batupasir di tiap lokasi pengamatan secara mikroskopis. Setelah kedua aspek tersebut dilakukan analisis, selanjutnya dilakukan analisis diagenesis, meliputi fase diagenesis yang terjadi di daerah penelitian dan didapatkan tahapan diagenesis yang berkembang pada batupasir Formasi Cinambo. Selanjutnya dilakukan analisis porositas untuk mengetahui kualitas reservoir pada daerah penelitian serta hubungannya dengan proses diagenesis batupasir Formasi Cinambo.

#### 1.5 Lokasi dan Ketersampaian Daerah Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Cengal, Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Letak lokasi geografis berada di koordinat  $S6^{\circ} 54' 54,0'' E108^{\circ} 11' 96,5''$  dan  $S6^{\circ} 59' 39,1'' E108^{\circ} 16' 86,7''$ , yang terletak di timur laut kota Jawa Barat, dan termasuk dalam peta geologi regional Lembar Arjawingaun dengan skala 1:100.000 (Djuri, 1995). Lokasi penelitian berjarak 740 km dari Kota Palembang kemudian dapat ditempuh menggunakan pesawat udara menuju Kota Tangerang sekitar 1 jam 10 menit, lalu dilanjutkan perjalanan darat selama  $\pm 4-5$  jam ke arah Kota Majalengka. Melalui jalur darat, dibutuhkan waktu sekitar satu jam untuk menempuh jarak 25 km ke arah timur dari pusat Kota Majalengka menuju Desa Cengal yang merupakan wilayah studi. Selain itu, dapat menggunakan jalan setapak yang mengelilingi wilayah studi sebagai panduan menuju titik-titik pengamatan, yang tersebar di seluruh wilayah tersebut, untuk mencapai titik-titik tersebut. (Gambar 1.1).



Gambar 1.1 Peta Administrasi Wilayah Penelitian (Sunarta, 2023)

## DAFTAR PUSTAKA

- Adepehin, E. J., Bankole, O. M., & Arifin, M. H. (2022). Poro-perm evolution in Oligo-Miocene coastal sandstones: Constraining the relative influence of sedimentary facies, mineralogy, and diagenesis on analogue reservoir quality of the Nyalau Formation, Borneo. *Marine and Petroleum Geology*, 139. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2022.105589>
- Arbol, K. M., & Bahar, H. (2021). Analisis Porositas Dan Permeabilitas Batupasir Gampingan Formasi Ngrayong Untuk Penentuan Potensi Batuan Reservoir Di Kecamatan Bangilan Dan Sekitarnya, Kabupaten Tuban, Provinsi Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 9.
- Aulia, I., & Aditiyo, R. (2021). Diagenesis Study of Jatiluhur Formation at Cipamingkis River, Bogor Regency, West Java, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 6(4). <https://doi.org/10.25299/jgeet.2021.6.4.7646>
- Beard, D. C., & Weyl, P. K. (1973). Influence Of Texture On Porosity And Permeability Of Unconsolidated Sand. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 57(2). <https://doi.org/10.1306/819a4272-16c5-11d7-8645000102c1865d>
- Bjorlykke, K., & Egeberg, P. K. (1993). Quartz cementation in sedimentary basins. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 77(9). <https://doi.org/10.1306/bdff8ee8-1718-11d7-8645000102c1865d>
- Bloch, S. (1991). Empirical prediction of porosity and permeability in sandstones. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 75(7). <https://doi.org/10.1306/20b23c73-170d-11d7-8645000102c1865d>
- Brahmantyo, B., & Bando. (2006). Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (Landform) untuk Pemetaan Geomorfologi pada Skala 1:25.000 dan Aplikasinya untuk Penataan Ruang. *Geoaplika*, 1.
- Burley, S. D., Kantorowicz, J. D., & Waugh, B. (1985). Clastic diagenesis. *Sedimentology: Recent Developments and Applied Aspects*. <https://doi.org/10.1144/gsl.sp.1985.018.01.10>
- Catuneanu, O. (2020). Sequence stratigraphy. In *Regional Geology and Tectonics: Volume 1: Principles of Geologic Analysis*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64134-2.00021-3>
- Collinson, J. (2005). Depositional Sedimentary Structures. *Encyclopedia of Geology*, 1982.
- Djuri. (1995). Peta Geologi Lembar Arjawinangun Skala 1:100.000. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*: Bandung.
- Ehlers, E. G. (1980). Use of Cleavage as an Aid in the Optical Determination of Minerals. *Journal of Geological Education*, 28(4). <https://doi.org/10.5408/0022-1368-28.4.176>
- Fleuty, M. J. (1964). The description of folds. *Proceedings of the Geologists' Association*, 75(4). [https://doi.org/10.1016/S0016-7878\(64\)80023-7](https://doi.org/10.1016/S0016-7878(64)80023-7)
- Folds. (2021). Atlas of Structural Geology, 1–65. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816802-8.00005-6>
- Fossen, H. (2010). Structural geology and structural analysis. In *Structural Geology*.

<https://doi.org/10.1017/cbo9780511777806.003>

- Gibran, A. K., Kusworo, A., Wahyudiono, J., & Bayu, P. E. (2022). Proses Diagenesis Batupasir Formasi Kanikeh, Seram Bagian Timur, Maluku, Indonesia. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral*, 23(2). <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v23i2.412>
- Hedges, R. E. M. (2002). Bone diagenesis: An overview of processes. *Archaeometry*, 44(3). <https://doi.org/10.1111/1475-4754.00064>
- Huggett, J. M. (2005). Sedimentary Rocks: Clays and Their Diagenesis. *Encyclopedia of Geology*, 62–70. <https://doi.org/10.1016/B0-12-369396-9/00311-7>
- Irham, N. M., Yustiana, M., & Widada, S. (2006). Pengaruh Ukuran Butir Terhadap Porositas dan Permeabilitas Pada Batupasir. *Berkala Fisika*, 9(4).
- Jannah, T. M. (2023). Studi *Provenance* Batupasir Formasi Cinambo Lower dan Korelasinya Terhadap Evolusi Tektonik Jawa Barat di Daerah Cimanintin dan Sekitarnya, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Khan, S. H., Sheng, Y. M., Critelli, S., Civitelli, M., Mughal, M. S., & Basharat, U. (2024). Depositional and diagenetic controls on reservoir properties of the lower Cambrian Khewra Sandstone, eastern salt range, Sub-Himalaya, Pakistan. *Marine and Petroleum Geology*, 161, 106651. <https://doi.org/10.1016/J.MARPETGEO.2023.106651>
- Koesoemadinata, R. P. (1980). Geologi Minyak dan Gasbumi. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Mackenzie, W. S., & Adams, A. E. (2007). Petrology, Igneous, Sedimentary and Metamorphic by Ernest G. E. Ehlers and Harvey Blatt. W. H. Freeman & Co., San Francisco, 1982. No. of pages: 732. Price: £21.95. *Geological Journal*, 18(1). <https://doi.org/10.1002/gj.3350180108>
- Maulana, A. Y., Syafri, I., Mohammad, R., Gani, G., Firmansyah, Y., & Risyad, R. B. (2021). Analisis Diagenesis Porositas Sekunder Pada Formasi Rancak, Cekungan Jawa Timur Utara.
- Morad, S., Ketzer, J. M., & De Ros, L. R. (2000). Spatial and temporal distribution of diagenetic alterations in siliciclastic rocks: Implications for mass transfer in sedimentary basins. In *Sedimentology* (Vol. 47, Issue SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1046/j.1365-3091.2000.00007.x>
- Mukti, M. M. (2018). Architectural elements of a longitudinal turbidite system: the Upper Miocene Halang formation submarine-fan system in the Bogor trough, West Java. *Sedimentary Geology*, 231(3–4). <https://doi.org/10.29118/ipa.1412.09.g.168>
- Mukti, M., & Ito, M. (2010). Discovery of outcrop-scale fine-grained sediment waves in the lower Halang Formation, an upper Miocene submarine-fan succession in West Java. *Sedimentary Geology*, 231(3–4). <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2010.09.005>
- Muljana, B., Watanabe, K., & Rosana, M. F. (2012). Source-rock Potential of the Middle to Late Miocene Turbidite in Majalengka Sub-basin, West Java Indonesia: Related to Magmatism and Tectonism. *Journal of Novel Carbon Resources Sciences*, 6.
- Mu, N. (2023). Impact of meteoric water flushing on diagenesis of deep-marine turbidite sandstones: A case study from the Tertiary sandstones of Frigg and Grane fields, northern North sea. *Marine and Petroleum Geology*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2023.106116>

- Mutti, E., & Lucchi, F. R. (1978). Turbidites of the Northern Apennines: Introduction to facies analysis. *International Geology Review*, 20(2). <https://doi.org/10.1080/00206817809471524>
- Nasution, R. S., Luthfiyyah, A., Aditiyo, R., & Septyandy, M. R. (2022). Diagenesis of Subang Formation in Cibeet River, Bogor, West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1111(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1111/1/012019>
- Niegel, S., & Franz, M. (2023). Depositional and diagenetic controls on porosity evolution in sandstone reservoirs of the Stuttgart Formation (North German Basin). *Marine and Petroleum Geology*, 151, 106157. <https://doi.org/10.1016/J.MARPETGEO.2023.106157>
- Novrian, B., Vasthi, A. A., Mindasari, D., & Hertanto, V. V. (2014). *Pit Iagi 2014 208 Studi Diagenesis Dan Hubungannya Terhadap Porositas Batupasir Formasi Kerek Pada Daerah Kaliputih Dan Sekitarnya, Kecamatan Singorojo, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah.*
- Petit, J. P., Chemenda, A. I., Minisini, D., Richard, P., Bergman, S. C., & Gross, M. (2022). When do fractures initiate during the geological history of a sedimentary basin? Test case of a loading-fracturing path methodology. *Journal of Structural Geology*, 164, 104683. <https://doi.org/10.1016/J.JSG.2022.104683>
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E., & Siever, R. (1974). Sand and Sandstone. *Soil Science*, 117(2). <https://doi.org/10.1097/00010694-197402000-00013>
- Pickering, K. T., & Hiscott, R. N. (2015). Deep marine systems: processes, deposits, environments, tectonics and sedimentation. In *John Wiley & Sons Inc , Chichester, West Sussex.*
- Pittman, E. D., & Larese, R. E. (1991). Compaction of lithic sands: experimental results and applications. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 75(8). <https://doi.org/10.1306/0c9b292f-1710-11d7-8645000102c1865d>
- Rachman, R. S., Winantris, & Muljana, B. (2021). Age and Depositional Environment of Walat Formation Based on Palynological Analysis in Sukabumi Regency, West Java, Indonesia. *Pakistan Journal of Geology*, 0(0). <https://doi.org/10.2478/pjg-2021-0001>
- Rafdy, R. A., Firmansyah, Y., Wahyudiono, J., & Sunardi, E. (2018). Porositas Reservoir Karbonat Formasi Manusela Berdasarkan Analisis Petrofisika. *Padjajaran Geoscience Journal*, 2(6).
- Sam, B. J. (2006). 2006 principles-of-sedimentology-and-stratigraphy 4th eddition. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Scherer, M. (1987). Parameters influencing porosity in sandstones: a model for sandstone porosity prediction. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 71(5). <https://doi.org/10.1306/94886ed9-1704-11d7-8645000102c1865d>
- Schmidt, V., & McDonald, D. A. (2012). The role of secondary porosity in the course of Sandstone Diagenesis. *The Society of Economic Paleontologists and Mineralogists*, 26.
- Shanmugam, G., Moiola, R. J., McPherson, J. G., & O'Connell, S. (1988). Comparison of turbidite facies associations in modern passive-margin Mississippi fan with ancient active-margin fans. *Sedimentary Geology*, 58(1).



- [https://doi.org/10.1016/0037-0738\(88\)90006-1](https://doi.org/10.1016/0037-0738(88)90006-1)
- Shoukat, N., Ali, S. H., Siddiqui, N. A., Wahid, A., & Bashir, Y. (2023). Diagenesis and sequence stratigraphy of Miocene, Nyalau Formation, Sarawak, Malaysia: A case study for clastic reservoirs. *Kuwait Journal of Science*, 50(4). <https://doi.org/10.1016/j.kjs.2023.04.003>
- Stewart, I. J. (2020). Regional geology and tectonics of sedimentary basins. In *Regional Geology and Tectonics: Volume 1: Principles of Geologic Analysis*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64134-2.00001-8>
- Sudithio, R., Rosana, M. F., & Senjaya, Y. A. (2017). Asal Sedimen Formasi Ciletuh di Teluk Ciletuh, Kabupaten Sukabumi. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 1(3).
- Sunarta, J. A. (2023). Geologi Daerah Bantarujeg dan Sekitarnya, Kecamatan Bantarujeg, Kabupaten Majalengka, Palembang: *Universitas Sriwijaya*
- Thiry, M., Ayrault, M. B., & Grisoni, J. C. (1988). Ground-water silicification and leaching in sands: example of the Fontainebleau Sand (Oligocene) in the Paris Basin. *Geological Survey of America Bulletin*, 100(8). [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1988\)100<1283:GWSALI>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1988)100<1283:GWSALI>2.3.CO;2)
- Van Bemmelen, R. W. (1949). The Geology of Indonesia. General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes. In *Government Printing Office, The Hague*.
- Waugh, B. (2003). Formation of Quartz Overgrowths in the Penrith Sandstone (Lower Permian) of Northwest England as Revealed by Scanning Electron Microscopy. In *Sandstone Diagenesis*. <https://doi.org/10.1002/9781444304459.ch18>
- Widyatmanti, W., Wicaksono, I., & Syam, P. D. R. (2016). Identification of topographic elements composition based on landform boundaries from radar interferometry segmentation (preliminary study on digital landform mapping). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 37(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/37/1/012008>
- Williams, L. A., Parks, G. A., & Crerar, D. A. (1985). Silica diagenesis: I. Solubility controls. *Journal of Sedimentary Petrology*, 55(3). <https://doi.org/10.1306/212f86ac-2b24-11d7-8648000102c1865d>
- Worden, R. H., & Burley, S. D. (2003). Sandstone Diagenesis: The Evolution of Sand to Stone. In *Sandstone Diagenesis*. <https://doi.org/10.1002/9781444304459.ch>