

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
SARI.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Masalah.....	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Lokasi Penelitian	4
I.5 Peneliti Terdahulu	4
BAB II GEOLOGI DAERAH WONOSARI.....	7
II.1 Fisiografi Regional.	7
II.2 Stratigrafi Regional.....	8
II.3 Struktur Geologi Regional	14
BAB III LANDASAN TEORI.....	16
III.1 Teori dasar Batuan Karbonat.	16
III.1.1 Komposisi kimia dan mineralogi batuan karbonat.....	16
III.1.2 Komposisi penyusun batuan karbonat	18
III.1.3 Klasifikasi Batuan Karbonat	23
III.2 Diagenesis Batuan Karbonat	25
III.2.1 Proses dan tahapan diagenesis batuan karbonat.....	25

III.2.2 Tipe diagenesis batuan karbonat	27
III.3 Hubungan Evolusi Pori dengan Diagenesis pada Batuan Karbonat.....	41
III.3.1 Klasifikasi pori pada batuan karbonat.....	41
III.3.2 Hubungan diagenesis dengan perubahan porositas.....	48
BAB IV HIPOTESIS DAN METODE PENELITIAN.....	54
IV.1 Hipotesis Penelitian.....	54
IV.2 Metode Penelitian.....	55
IV.2.1 Alat dan bahan penelitian.....	55
IV.2.2 Tahapan Kerja Penelitian.....	60
IV.2.3 Tata Waktu Penelitian.....	61
BAB V PEMBAHASAN	62
V.1 Jalur Pengukuran Stratigrafi Lapangan.	62
V.2 Identifikasi Bidang Ketidakselarasan	64
V.2.1. Bidang Ketidakselarasan 1	64
V.2.2. Bidang Ketidakselarasan 2	65
V.2.3. Bidang Ketidakselarasan 3	67
V.2.4. Bidang Ketidakselarasan 4.....	68
V.2.5. Bidang Ketidakselarasan 5	69
V.2.6. Bidang Ketidakselarasan 6.....	70
V.2.7. Bidang Ketidakselarasan 7	71
V.3. Pembagian Penampang Stratigrafi dan Hubungan Antar Penampang	72
V.4. Identifikasi Litofasies Penyusun, Umur, dan Lingkungan Pengendapan.....	79
V.4.1. Litofasies penyusun penampang stratigrafi 1.....	79
V.4.2. Litofasies penyusun penampang stratigrafi 2.....	88
V.4.3. Litofasies penyusun penampang stratigrafi 3.....	99
V.4.4. Penentuan umur pembentukan batuan karbonat.....	109

V.4.5. Interpretasi lingkungan pengendapan batuan karbonat	110
V.5. Diagenesis Batuan Karbonat Daerah Penelitian	112
V.5.1. Proses dan lingkungan diagenesis batuan karbonat	
<i>Section 1</i>	115
V.5.2. Proses dan lingkungan diagenesis batuan karbonat	
<i>Section 2</i>	120
V.5.3. Proses dan lingkungan diagenesis batuan karbonat	
<i>Section 3</i>	127
V.5.4. Sejarah diagenesis <i>Section 1</i>	133
V.5.5. Sejarah diagenesis <i>Section 2</i>	135
V.5.6. Sejarah diagenesis <i>Section 3</i>	142
V.6. Evolusi Porositas Batuan Karbonat di Daerah Penelitian	
dan Hubungannya dengan Proses Diagenesis	144
V.6.1. Evolusi porositas <i>Section 1</i>	146
V.6.2. Evolusi porositas <i>Section 2</i>	148
V.6.3. Evolusi porositas <i>Section 3</i>	149
V. 6.4. Hubungan diagenesis dengan evolusi porositas	
batuan karbonat daerah penelitian	150
BAB VI KESIMPULAN	151
DAFTAR PUSTAKA	152
LAMPIRAN	155
Lampiran 1 Analisis Sayatan Petrografi	155
Lampiran 2 Hasil Uji Porositas Batuan	205

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Karakteristik mineral utama penyusun batuan karbonat (Flugel, 2004)	16
Tabel 3.2 Proses-proses diagenesis yang terjadi pada lingkungan diagenesis secara umum (Flugel, 2004)	30
Tabel 3.3 Klasifikasi pori berdasarkan ukurannya (Choquette dan Pray, 1970, dalam Flugel, 2004)	48
Tabel 4.1 Alat dan bahan penelitian yang akan digunakan.....	55
Tabel 4.2 Rencana tata waktu penelitian.....	61
Tabel 5.1. Beberapa foraminifera yang dijumpai pada daerah penelitian.....	110
Tabel 5.2. Proses diagenesis yang terjadi pada <i>Section 1</i>	120
Tabel 5.3. Proses diagenesis yang terjadi pada <i>Section 2</i>	127
Tabel 5.4. Proses diagenesis yang terjadi pada <i>Section 3</i>	132
Tabel 5.5. Tipe Pori yang berkembang pada batuan karbonat di daerah penelitian	146

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi daerah pengambilan data lapangan dan sampel	6
Gambar 2.1	Kenampakan Zona Pegunungan Selatan berdasarkan citra SRTM (Surono, 2008).....	7
Gambar 2.2	Kolom stratigrafi daerah Gunung Kidul mulai dari yang tertua hingga yang termuda (Surono, dkk., 1992, dengan modifikasi) .	9
Gambar 2.3	Penurunan muka air laut yang terjadi selama periode pembentukan Formasi Wonosari berdasarkan kurva regional eustacy Haq, 1987 (dalam Jauhari, 2004).	12
Gambar 2.4.	Pola struktur yang berkembang di Jawa bagian timur (Sribudiyani, dkk., 2003, dalam Prasetyadi, dkk., 2011)	15
Gambar 3.1	Kenampakan petrografi material penyusun butiran karbonat: (Boggs, 2006).....	20
Gambar 3.2.	Mineralogi dari partikel cangkang organisme invertebrata (modifikasi dari Morse dan Mackenzie, 1990 dalam Moore, 2001).	21
Gambar 3.3.	Kenampakan mikrit dan sparit pada sayatan tipis (Scholle dan Ulmer-Scholle, 2003).	22
Gambar 3.4	Klasifikasi batuan karbonat :A. Dunham (1962); B. Embry dan Klovan (1972) (dalam Boggs, 2006).....	23
Gambar 3.5	Tahapan diagenesis pada batuan karbonat beserta ilustrasi kenampakannya (Longman, 1982).....	28
Gambar 3.6	Diagenesis pada batuan karbonat berdasarkan lingkungan terjadinya (Moore, 2001)	29
Gambar 3.7	Tipe semen produk diagenesis laut (Scholle dan Ulmer-Scholle, 2004).	32

Gambar 3.8	Zona hidrologi batuan karbonat yang dikontrol oleh air meteorik pada profil kars (setelah Esteban dan Klappa, 1983 dalam Scholle, Bebout, dan Moore 1983).....	33
Gambar 3.9	Sekuen batuan yang memiliki zona <i>exposure</i> .(setelah Esteban dan Klappa, 1983 dalam Scholle, Bebout, dan Moore 1983)	34
Gambar 3.10	Zona <i>vadose</i> yang terletak di atas muka air tanah dan zona freatik di bawah muka air tanah beserta distribusi pelarutan dan presipitasi material karbonat (Longman, 1982)	35
Gambar 3.11	Tipe semen yang terbentuk pada diagenesis meteorik (Scholle dan Ulmer-Scholle, 2004).	36
Gambar 3.12	Fitur-fitur pelarutan pada batuan karbonat yang sudah mengalami karstifikasi (modifikasi Mytroie dan Carew, 1995, dalam Moore, 2001).	38
Gambar 3.13	Profil <i>caliche</i> ideal beserta karakteristik utama di dalamnya (setelah Esteban dan Klappa, 1983, dalam Scoffin, 1987)	38
Gambar 3.14	Perbandingan profil horizon <i>caliche</i> di lapangan dan kenampakan idealnya. (setelah Esteban dan Klappa, dalam Scholle, Bebout, dan Moore, 1983)	39
Gambar 3.15	Semen yang terbentuk pada diagenesis bawah permukaan (Scholle dan Ulmer-Scholle, 2004).....	40
Gambar 3.16	Zona tahapan utama pembentukan porositas sekunder (Choquette and Pray, 1970, dalam Moore, 2001)	42
Gambar 3.17	Klasifikasi pori berdasarkan kontrol kemasnya (Choquette dan Pray, 1970, dalam Flugel, 2004)	44
Gambar 3.18	Perubahan porositas yang dipengaruhi oleh lamanya proses paparan di permukaan (Ahr, 2008)	50
Gambar 3.19	Sementasi yang terjadi pada batuan karbonat dengan kondisi pembentukannya (Ahr,2008).....	53
Gambar 4.1	Diagram alir tahapan penelitian	60

Gambar 5.1. Peta jalur penelitian yang merepresentasikan titik-titik pengamatan di lapangan serta lokasi ditemukannya bidang-bidang ketidakselarasan	63
Gambar 5.2. Bidang Ketidakselarasan 1 (BK 1) yang dijumpai di bagian selatan jalur penelitian.....	65
Gambar 5.3. Bidang Ketidakselarasan 2 (BK 2) pada LP 1.2	66
Gambar 5.4. Bidang Ketidakselarasan 3 (BK 3) pada LP 2.1	67
Gambar 5.5. Bidang Ketidakselarasan 4 (BK 4) pada LP 8.1	69
Gambar 5.6. Bidang Ketidakselarasan 5 (BK 5) pada LP 5.3	70
Gambar 5.7. Bidang Ketidakselarasan 6 (BK 6) pada LP 7.1.	71
Gambar 5.8. Bidang Ketidakselarasan 7 (BK 7) pada LP 9.1	72
Gambar 5.9. Sketsa <i>patch reef complex</i> yang membentuk batugamping di Formasi Wonosari	73
Gambar 5.10. Sayatan 1 dengan orientasi Selatan – Utara yang melalui lokasi-lokasi bidang ketidakselarasan.....	76
Gambar 5.11. Sayatan 2 dengan orientasi Selatan – Utara yang melalui lokasi-lokasi bidang ketidakselarasan	77
Gambar 5.12. Profil topografi Sayatan 1 dari Peta DEM dan hasil korelasi bidang-bidang ketidakselarasan yang dilalui.	78
Gambar 5.13. Profil topografi Sayatan 2 dari Peta DEM dan hasil korelasi bidang-bidang ketidakselarasan yang dilalui	78
Gambar 5.14. Ringkasan kolom litologi batuan karbonat hasil pengukuran pada <i>Section 1</i>	80
Gambar 5.15. Kenampakan fragmen-fragmen fosil pada <i>foraminiferal floatstone</i>	81
Gambar 5.16. Fragmen-fragmen penyusun pada <i>bioclastic wackestone</i> yang telah terlarutkan dan terisi oleh semen kalsit	83
Gambar 5.17. Fragmen koral yang terlarutkan pada <i>foraminiferal algal packstone</i> yang telah terisi oleh semen kalsit dan terisi tanah. ...	85

Gambar 5.18. Fragmen-fragmen penyusun pada <i>bioclastic wackestone</i> (atas) yang telah terlarutkan dan beberapa terisi oleh semen kalsit.....	86
Gambar 5.19. Kenampakan fragmen <i>caliche</i> yang bersifat masif dan berwarna kecoklatan.....	87
Gambar 5.20. Ringkasan kolom litologi batuan karbonat hasil pengukuran pada <i>Section 2</i>	89
Gambar 5.21. Produk dari tekanan larutan berupa <i>stylolite</i> yang dijumpai pada sampel <i>foraminiferal algal packstone</i>	90
Gambar 5.22. Kenampakan fragmen-fragmen bioklastika penyusun dan pori pada <i>foraminiferal algal rudstone</i>	92
Gambar 5.23. Kenampakan fragmen bioklastika beserta bioklastika yang telah mengalami pelarutan pada <i>foraminiferal algal packstone</i> yang bersifat <i>chalky</i>	94
Gambar 5.24. Kemungkinan fragmen bioklastika yang sulit untuk diidentifikasi karena batuan yang bersifat <i>chalky</i> dan pelarutan secara pervasi yang merusak tekstur asli batuan.....	96
Gambar 5.25. Kenampakan sampel batuan dari fasies <i>algal foraminiferal packstone</i> yang bersifat <i>chalky</i>	98
Gambar 5.26. Kenampakan sampel <i>caliche</i> tipis (<i>hardpan</i>) pada penampang stratigrafi 3.	99
Gambar 5.27. Ringkasan kolom litologi batuan karbonat hasil pengukuran pada <i>Section 3</i>	100
Gambar 5.28. Kenampakan fragmen alga merah koralin pada sampel batuan <i>algal foraminiferal rudstone</i>	101
Gambar 5.29. Kenampakan fragmen alga merah koralin serta kemungkinan fragmen bioklastika lainnya pada sampel batuan <i>algal rudstone</i> yang bersifat <i>chalky</i>	103
Gambar 5.30. Fragmen bioklastika yang cukup sulit diidentifikasi pada sampel batuan <i>algal floatstone</i> yang bersifat <i>chalky</i>	105

Gambar 5.31. Kenampakan sampel <i>peloidal grainstone</i> yang tersementasi cukup kuat.	106
Gambar 5.32. Fragmen bioklastika yang telah mengalami pelarutan pada sampel <i>foraminiferal packstone</i> yang bersifat <i>chalky</i>	107
Gambar 5.33. Fracture pada <i>caliche (hardpan)</i> penampang stratigrafi 3 yang kemungkinan terbentuk dari aktivitas akar tanaman yang kemudian terisi oleh semen.	109
Gambar 5.34. Penentuan umur batuan karbonat menggunakan biozonasi foraminifera besar yang mengacu pada Tertiary Letter Stages (Lunt dan Allan, 2004).	110
Gambar 5.35. Posisi penampang stratigrafi terhadap model <i>patch reef</i> yang mengacu pada Jordan (1998)	112
Gambar 5.36. Distribusi lateral lingkungan pengendapan pada batuan karbonat penyusun penampang stratigrafi 1 dan 2.	113
Gambar 5.37. Distribusi lateral lingkungan pengendapan pada batuan karbonat penyusun penampang stratigrafi 3.	114
Gambar 5.37. Kenampakan <i>micrite envelope</i> (me) berwarna coklat gelap pada fragmen bioklastika pelecipoda (pe) dan brachiopoda (br) dari sayatan tipis L.01 <i>Section 1</i>	115
Gambar 5.38. Kenampakan <i>microstylolite</i> (sty) berupa garis sutur berwarna coklat gelap yang dijumpai pada fasies <i>bioclastic wackestone</i> dari sayatan tipis L.02 <i>Section 1</i>	117
Gambar 5.39. Tipe-tipe semen yang terbentuk pada batuan karbonat penyusun <i>Section 1</i>	117
Gambar 5.40. Proses pelarutan yang terjadi pada batuan karbonat penyusun <i>Section 1</i>	118
Gambar 5.41. Neomorfisme (n) mikrit (mi) (berwarna coklat gelap) menjadi mikrosparit (ms) (berwarna putih kecoklat-coklatan) pada sayatan tipis L.01 <i>Section 1</i>	118

Gambar 5.42. Penggantian atau <i>replacement</i> (r) yang terjadi pada fragmen koral (co) pada sayatan L.03 <i>Section 1</i>	119
Gambar 5.43. Petrografi sampel caliche pada <i>Section 1</i> yang menunjukkan kehadiran peloid (ped) dan mikrit nodular (nod).	121
Gambar 5.44. <i>Micrite enevelope</i> (me) berwarna coklat gelap yang terbentuk pada fragmen bioklastika brachiopoda (br) dan kemungkinan fragmen koral (co) dari sayatan tipis M.01 <i>Section 2</i>	122
Gambar 5.45. <i>Microstylolite</i> (sty) yang dijumpai pada fasies penyusun <i>Section 2</i>	122
Gambar 5.46. Tipe-tipe semen yang terbentuk pada batuan karbonat penyusun <i>Section 2</i>	123
Gambar 5.47. Pelarutan yang sangat intensif pada batuan karbonat penyusun <i>Section 2</i> berdasarkan kenampakan mikroskopis sayatan petrografi M.06.	124
Gambar 5.48. Neomorfisme (n) mikrit (mi) menjadi mikrosparit pada sayatan tipis M.02	125
Gambar 5.49. Petrografi sampel caliche pada <i>Section 1`</i> yang menunjukkan kehadiran peloid (ped) dan mikrit nodular (nod) serta pori <i>moldic</i> (mo) yang terbentuk karena pelarutan pada peloid mikrit.....	126
Gambar 5.50. <i>Micrite enevelope</i> (me) yang dijumpai pada foraminifera besar (fb) berupa <i>Amphistegina</i> (amp) dalam sayatan tipis U.02 <i>Section 3</i>	128
Gambar 5.51. <i>Microstylolite</i> (sty) yang dijumpai pada fasies penyusun <i>Section 3</i>	128
Gambar 5.52. Tipe-tipe semen yang terbentuk pada batuan karbonat penyusun <i>Section 3</i>	129

Gambar 5.53. Pelarutan yang sangat intensif pada fragmen bioklastika penyusun batuan karbonat bagian atas dari <i>Section 3</i> dalam sayatan petrografi U.05	130
Gambar 5.54. Neomorfisme (n) mikrit (mi) menjadi mikrosparit (ms) pada sayatan tipis U.02	131
Gambar 5.55. Petrografi sampel caliche pada sayatan U.07 <i>Section 3</i> yang menunjukkan kehadiran peloid (ped), mikrit nodular (nod), dan kenampakan tekstur alveolar (alveolar).	132
Gambar 5.56. Profil <i>caliche</i> dengan nilai porositas batuan pada <i>Section 1</i>	136
Gambar 5.57. Sejarah diagenesis batuan karbonat daerah penelitian	137
Gambar 5.58. Profil <i>caliche</i> dengan nilai porositas batuan pada <i>Section 2</i>	141
Gambar 5.59. Profil <i>caliche</i> dengan nilai porositas batuan pada <i>Section 3</i>	145

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.	ANALISIS SAYATAN PETROGRAFI.....	155
LAMPIRAN 2.	HASIL UJI POROSITAS BATUAN.....	205
LAMPIRAN LEPAS.	KOLOM STRATIGRAFI TERUKUR	