

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
I.3. Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian	5
I.4. Batasan Masalah	6
I.5. Peneliti Pendahulu	6
I.5.1. Ketner dkk. (1996)	7
I.5.2. Miyazaki dkk. (1998)	7
I.5.3. Prasetyadi dkk. (2005)	8
I.5.4. Kadarusman dkk. (2007; 2010)	8
I.5.5. Sreymean (2010)	10
I.5.6. Setiawan dkk. (2012; 2013)	11
BAB II. GEOLOGI REGIONAL	12
II.1. Geomorfologi Regional	12
II.2. Stratigrafi Regional	13
II.3. Struktur Geologi Regional	18
BAB III. LANDASAN TEORI	23
III.1. Pengertian dan Klasifikasi	23
III.2. Faktor Pengontrol Metamorfisme	28
III.2.1. Temperatur	28
III.2.2. Tekanan	30
III.2.3. Fluida metamorfik	31
III.3. Tipe Metamorfisme	33
III.3.1. Metamorfisme orogenik	33
III.3.2. Metamorfisme dasar laut	34
III.3.3. Metamorfisme pemendaman	35
III.4. Metamorfisme Pada Zona Subduksi	35
III.4.1. Tatanan tektonik zona subduksi	36
III.4.1.1. Zona subduksi metamorfisme <i>P/T</i> tinggi	37
III.4.1.2. Zona subduksi metamorfisme <i>P/T</i> rendah – sedang..	40
III.4.2. Fasies metamorfisme zona subduksi	41
III.4.2.1. Fasies zeolit	42
III.4.2.2. Fasies prehnit – pumpellyit	42
III. 4.2.3. Fasies sekis hijau	43
III. 4.2.4. Fasies transisi sekis hijau dan amfibolit	43

III. 4.2.5. Fasies amfibolit	44
III. 4.2.6. Fasies sekis biru	44
III. 4.2.7. Fasies eklogit	45
III.4.3. Batuan asal	46
III.4.3.1 Batuan pelitik	47
III.4.3.1.1. Metamorfisme derajat sangat rendah – rendah	48
III.4.3.1.2. Metamorfisme derajat menengah – tinggi	49
III.4.3.2. Batuan beku	50
III.4.3.2.1. Batuan intermediet dan asam.....	50
III.4.3.2.2. Batuan beku basa	51
III.4.3.2.3. Batuan beku ultrabasa	52
III.4.3.3. Batuan karbonat (batugamping) dan batuan kalk - silika (napal)	53
III.5. Endapan Emas Orogenik	56
III.5.1. Pembentukan fluida	59
III.5.2. Mobilisasi dan transportasi logam	61
III.5.3. Migrasi fluida	63
III.5.4. Urat pada batuan metamorf	64
III.6. Hipotesis	66
BAB IV. METODE PENELITIAN	67
IV.1. Alat dan Bahan	67
IV.2. Jadwal Penelitian	69
IV.3. Tahap Penelitian	70
IV.3.1. Tahap <i>reconnaissance</i>	70
IV.3.2. Tahap perumusan masalah	70
IV.3.3. Tahap persiapan	70
IV.3.4. Tahap pengambilan data lapangan	71
IV.3.4.1. Data geologi lintasan Sungai Gebang	71
IV.3.4.2. Pengambilan sampel batuan	73
IV.3.5. Tahap preparasi sampel	73
IV.3.6. Tahap analisis data dan interpretasi	74
IV.3.6.1. Tahap analisis data lapangan	74
IV.3.6.2. Tahap analisis laboratorium	75
IV.3.7. Tahap penyusunan laporan	76
IV.4. Metode Analisis	76
IV.4.1. Pengamatan sayatan tipis dengan mikroskop polarisasi (petrografi).....	78
IV.4.2. Pengamatan sayatan poles dengan mikroskop pantul	79
IV.4.3. Analisis data <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	80
IV.4.4. Analisis data <i>Scanning Electron Microscope Energy- Disperse Spectroscopy (SEM-EDS)</i>	81
IV.4.5. Analisis data <i>X-Ray Fluorescence (XRF)</i>	82
IV.4.6. Analisis inklusi fluida	85
IV.4.7. Analisis data <i>Atomic absorption spectrophotometry (AAS)</i>	86
BAB V. PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA	87

V.1. Pemaparan Data Lapangan	87
V.2. Petrografi, XRD, dan Kimia Mineral	92
V.2.1. Fasies zeolit	92
V.2.2. Fasies sekis hijau	97
V.2.3. Fasies epidot-amfibolit	101
V.2.4. Fasies amfibolit.....	103
V.2.5. Fasies sekis biru.....	109
V.2.6. Fasies hornblenda hornfels	113
V.2.7. Fasies piroksen hornfels	117
V.2.8. Batu lempung bersisik	120
V.3. Geokimia Batuan Metamorf	122
V.3.1. Oksida utama untuk penentuan batuan asal	122
V.3.1.1. Batuan asal metamorfisme <i>ortho-rock</i>	125
V.3.1.2. Batuan asal metamorfisme <i>para-rock</i>	127
V.3.2. Oksida utama dan unsur jejak untuk tatanan tektonik ...	128
V.3.2.1. Tatanan tektonik metamorfisme <i>ortho-rock</i>	129
V.3.2.2. Tatanan tektonik metamorfisme <i>para-rock</i>	133
V.4. Alterasi dan Mineralisasi.....	135
V.4.1. Karakteristik dan tipe alterasi hidrotermal	135
V.4.1.1. Alterasi pada <i>shear zone</i>	135
V.4.1.2. Alterasi pada urat kuarsa-karbonat	136
V.4.1.3. Alterasi Qz-Alu-Py.....	139
V.4.1.4. Alterasi tipe skarn	141
V.4.2. Kandungan mineral logam	143
V.4.2.1. Pada foliasi batuan metamorf	143
V.4.2.2. Urat memotong foliasi batuan metamorf	143
V.4.2.3. Diseminasi dalam batuan	144
V.4.3. Data analisis AAS (Au, Cu, Pb, dan Zn)	145
V.4.4. Analisis Inklusi Fluida	145
BAB VI. INTERPRETASI DAN PEMBAHASAN	148
VI.1. Tipe dan P/T Metamorfisme	148
VI.1.1. Metamorfisme pemendaman	148
VI.1.1.1. Fasies zeolit	148
VI.1.2. Metamorfisme subduksi	149
VI.1.2.1. Fasies sekis hijau	149
VI.1.2.2. Fasies epidot-amfibolit	150
VI.1.2.3. Fasies amfibolit	150
VI.1.2.4. Fasies sekis biru	150
VI.1.3. Metamorfisme kontak	151
VI.1.3.1. Fasies hornblenda hornfels	151
VI.1.3.2. Fasies piroksen hornfels	151
VI.2. Interpretasi Tatanan Tektonik Batuan Metamorf	152
VI.3. Karakteristik dan Tipe Endapan emas orogenik	155
VI.3.1. Mineralogi, tipe, dan distribusi alterasi hidrotermal	155
VI.3.2. Karakteristik fluida hidrotermal	156
VI.3.3. Endapan emas orogenik derajat rendah	158

BAB VII. DISKUSI	161
VII.1. Mekanisme Ekshumasi Batuan Metamorf	161
VII.2. Endapan Mineral Logam Pada Kompleks Karangsambung	165
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	167
VII.1. Kesimpulan	167
VII.2. Saran dan Rekomendasi	169
DAFTAR PUSTAKA	170
DAFTAR LAMPIRAN	175
Lampiran list sampel, fasies, jenis sampel, dan analisis yang digunakan	175
Lampiran Peta Lintasan Sungai Gebang beserta dokumentasi lapangan	176
Lampiran Analisis Petrografi Sampel Alterasi	177
Lampiran Analisis Petrografi Batuan Metamorf	182
Lampiran Analisis Mikroskopi Bijih	247
Lampiran Analisis <i>XRD (X-Ray Diffraction)</i>	255
Lampiran Analisis <i>XRF (X-Ray Fluorescence)</i>	262
Lampiran Analisis <i>SEM-EDS</i> Mineral Alterasi	265
Lampiran Analisis <i>SEM-EDS</i> Batuan Metamorf	280
Lampiran Analisis Inklusi Fluida	329
Lampiran Analisis <i>AAS (Atomic absorption spectrophotometry)</i>	332

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Persebaran batuan metamorf pada Indonesia bagian tengah	1
Gambar 1.2. Pertumbuhan <i>Sundaland</i> pada Mesozoik	2
Gambar 1.3. Peta indeks daerah penelitian	6
Gambar 2.1. Kolom stratigrafi Karangsambung	19
Gambar 2.2. Peta geologi Karangsambung	22
Gambar 3.1. Prosedur pengklasifikasian batuan metamorf	24
Gambar 3.2. Penjelasan dalam pengklasifikasian batuan metamorf	25
Gambar 3.3. Kurva geotermal	30
Gambar 3.4. Tekanan vertikal vs kedalaman pada kerak samudra dangkal	31
Gambar 3.5. Variasi molar volum dari H ₂ O pada <i>P/T</i> tertentu	32
Gambar 3.6. Distribusi zona konvergen diseluruh dunia beserta tipenya	37
Gambar 3.7. <i>Paired metamorphic belt</i> di Jepang	39
Gambar 3.8. Model metamorfisme zona subduksi	40
Gambar 3.9. Model distribusi fasies metamorfisme lingkungan subduksi	41
Gambar 3.10. Zonasi fasies metamorfisme berdasarkan kondisi <i>P/T</i>	46
Gambar 3.11. Tatanan tektonik endapan emas epigenetik (emas orogenik)	59
Gambar 3.12. Model pembentukan fluida metamorfik mantel	62
Gambar 3.13. Sistem urat pada batuan metamorf	65
Gambar 4.1. Diagram alir skema penelitian	77
Gambar 4.2. Teknik analisis permukaan sampel dengan <i>input</i> dan <i>output</i>	78
Gambar 4.3. Komponen-komponen dalam SEM	82
Gambar 4.4. Diagram alur kerja <i>XRF</i>	83
Gambar 5.1. Peta Distribusi fasies metamorfisme Sungai Gebang	88
Gambar 5.2. Sayatan geologi pada Lintasan Sungai Gebang	89
Gambar 5.3. Singkapan batuan metamorf fasies zeolit	93
Gambar 5.4. Sayatan tipis batuan fasies zeolit	94
Gambar 5.5. Gambar <i>SEM-EDS</i> sampel S20-01	95
Gambar 5.6. Kenampakan lapangan fasies sekis hijau	98
Gambar 5.7. Kenampakan petrografi batuan sekis hijau	99
Gambar 5.8. Gambar <i>SEM-EDS</i> fasies sekis hijau (S15-01)	101
Gambar 5.9. Kenampakan lapangan dan petrografi fasies epidot-amfibolit	102
Gambar 5.10. Kenampakan petrografi fasies amfibolit	104
Gambar 5.11. Kenampakan <i>SEM-EDS</i> sampel S5-04	106
Gambar 5.12. Plotting komposisi kimia staurolit pada sampel S5-04	108
Gambar 5.13. Klasifikasi mineral amfibol (pargasit) fasies amfibolit S5-04....	108
Gambar 5.14. Kenampakan batuan dasar sekis biru STA 22	109
Gambar 5.15. Kenampakan petrografi fasies sekis biru S19-01 dan S22-01	110
Gambar 5.16. Kenampakan <i>SEM-EDS</i> fasies sekis biru S19-01	111
Gambar 5.17. Klasifikasi mineral amfibol pada sampel S19-01	111
Gambar 5.18. Kenampakan petrografi fasies hornbelde hornfels	114
Gambar 5.19. Kenampakan <i>SEM-EDS</i> fasies hornbelde hornfels	116
Gambar 5.20. Klasifikasi mineral fasies hornblenda hornfels S17-01	116
Gambar 5.21. Klasifikasi mineral sampel fasies hornblenda hornfels S8-01 ...	116
Gambar 5.22. Kenampakan petrografi fasies piroksen hornfels	118

Gambar 5.23. Kenampakan <i>SEM-EDS</i> fasies hornbleda hornfels	119
Gambar 5.24. Klasifikasi mineral pirokses pada fasies piroksen hornfels	119
Gambar 5.25. Kenampakan batuan dasar lempung bersisik STA 3	121
Gambar 5.26. Diagram Harker SiO ₂ Vs oksida utama batuan metamorf	124
Gambar 5.27. Ploting geokimia <i>ortho-rock</i> untuk penentuan batuan asal	126
Gambar 5.28. Kenampakan petrografi batuan metamorf asal <i>Fe-shale</i>	128
Gambar 5.29. Ploting geokimia <i>para-rock</i> untuk penentuan batuan asal	129
Gambar 5.30. Diagram laba-laba unsur tanah jarang untuk batuan asal mafik	131
Gambar 5.31. Ploting tatanan tektonik batuan metamorf asal batuan beku	132
Gambar 5.32. Ploting tatanan tektonik batuan metamorf asal batuan pelitik ...	134
Gambar 5.33. Kenampakan lapangan alterasi hidrotermal pada <i>shear zone</i>	136
Gambar 5.34. Kenampakan lapangan alterasi hidrotermal tipe urat	138
Gambar 5.35. Kenampakan petrografi altersi hidrotermal	140
Gambar 5.36. Kenampakan lapangan altersi tipe epitermal dan skarn	142
Gambar 5.37. Kenampakan mikroskopi bijih pada sampel urat dan <i>float</i>	144
Gambar 5.38. Kenampakan mikroskopi inklusi fluida pada sampel urat	147
Gambar 5.39. Kurva fasies dan P/T metamorfisme (Winter, 2001)	149
Gambar 5.40. Rekonstruksi tatanan tektonik Asia Tenggara (Hall, 2012)	153
Gambar 5.41. Evolusi tektonik Luk Ulo Kompleks	154
Gambar 5.42. Sketsa alterasi hidrotermal pada Lintasan Sungai Gebang	156
Gambar 5.43. Kelimpahan endapan emas orogenik pada berbagai umur	159
Gambar 5.44. Batuan sekis mika mengandung mineral sulfida signifikan	160
Gambar 5.45. Ekshumasi batuan metamorf tipe <i>subduction channel</i>	162
Gambar 5.46. <i>Subduction erosion</i> pada zona subduksi	163
Gambar 5.47. Model pembentukan boudin batuan metamorf	164
Gambar 5.48. Skema endapan emas hidrotermal (Groves dkk., 1998)	166

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Prosedur pengklasifikasian batuan metamorf	27
Tabel 1.2. Variasi temperatur pada beberapa kedalaman kerak	29
Tabel 1.3. Isotop radioaktif penting dalam suplai panas	29
Tabel 1.4. Karakteristik tipe metamorfisme	39
Tabel 1.5. Asosiasi mineral pada metamorfisme batuan mafik derajat rendah..	52
Tabel 1.6. Kumpulan mineral pada fasies metamorfisme	57
Tabel 2.1. Daftar alat dan fungsinya	67
Tabel 2.2. Daftar bahan dan fungsinya	68
Tabel 2.3. Jadwal penelitian	69
Tabel 3.1. Data geokimia mineral fasies zeolit sampel (S20-01)	96
Tabel 3.2. Data geokimia mineral fasies sekis hijau sampel (S15-01)	100
Tabel 3.3. Data geokimia mineral fasies amfibolit sampel (S5-04)	107
Tabel 3.4. Data geokimia mineral fasies sekis biru sampel (S19-01)	112
Tabel 3.5. Data geokimia mineral fasies hornblenda hornfels sampel	117
Tabel 3.6. Data geokimia mineral fasies piroksen hornfels sampel	120
Tabel 3.7. Data geokimia mineral sampel batuan alterasi pada urat Qz-Cal	139