

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Maksud dan Tujuan	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Lokasi dan Kesampaian Daerah	4
I.7 Peneliti Terdahulu	5
BAB II GEOLOGI REGIONAL	8
II.1 Geologi Regional Pulau Bangka	8
II.1.1 Geomorfologi	8
II.1.2 Stratigrafi	11
II.1.3 Struktur geologi	15
II.2 Kondisi Geologi Lokasi Penelitian	18
II.2.1 Geomorfologi	18
II.2.2 Stratigrafi	19
II.2.3 Struktur geologi	20
BAB III DASAR TEORI	21
III.1 Alterasi	21
III.1.1 Konsep dasar alterasi	21
III.1.2 Tipe alterasi batuan	24
III.1.3 Kelompok mineral alterasi	27
III.2 Endapan Bijih	32

III.2.1 Konsep dasar endapan bijih	32
III.2.2 Endapan bijih timah pada batuan granitoid	34
III.2.3 Tipe-tipe endapan timah primer	43
III.3 Hipotesis	52
BAB IV METODE PENELITIAN	53
IV.1 Metodologi Penelitian	53
IV.1.1 Alat dan bahan	53
IV.1.2 Tahapan penelitian	55
IV.1.3 Metode analisis	59
IV.2 Jadwal Penelitian	62
BAB V GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	63
V.1 Geomorfologi	63
V.1.1 Satuan perbukitan tersilisifikasi	64
V.1.2 Satuan perbukitan denudasional	67
V.1.3 Satuan dataran fluvial	69
V.1.4 Morfogenesis	70
V.2 Stratigrafi	71
V.2.1 Satuan batupasir	75
V.2.2 Satuan batubesi	77
V.2.3 Satuan endapan pasir kerakalan	76
V.3 Struktur Geologi	76
V.3.1 Sesar geser dekstral Air Semut	79
V.3.2 Sesar geser sinistral Payung	81
V.3.3 Sesar geser sinistral Paku	82
BAB VI ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI	85
VI.1 Alterasi Daerah Penelitian	85
VI.1.1 Alterasi silisifikasi	85
VI.1.2 Alterasi argilisasi	88
VI.1.3 Mineralogi alterasi	92
VI.2 Tekstur dan Jenis Urat	93
VI.3 Mineralisasi Bijih	95
VI.3.1 Jenis-jenis mineral bijih	96
VI.3.1.1 Kasiterit [SnO ₂]	97

VI.3.1.2 Stanit [$\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$]	98
VI.3.1.3 Hematit [Fe_2O_3]	99
VI.3.1.4 Goethit [$\text{FeO}(\text{OH})$]	100
VI.3.1.5 Pirit [FeS_2]	100
VI.3.2 Tekstur mineral bijih	101
VI.3.2.1 Tekstur penggantian (<i>replacement</i>)	102
VI.3.2.1 Tekstur inklusi	103
VI.3.3 Paragenesis mineral bijih	103
BAB VII PEMBAHASAN	106
VII.1 Kontrol Geologi Terhadap Mineralisasi	106
VII.1.1 Kontrol litologi	106
VII.1.2 Kontrol struktur geologi	108
VII.2 Tahapan Alterasi Hidrotermal	110
VII.2.1 Tahapan kuarsa+serisit+ilit+pirit	111
VII.2.2 Tahapan smektit+ilit+ <i>dickite</i>	113
VII.2.3 Tahapan oksidasi	115
VII.3 Analisis Data Geokimia dan Asosiasi Mineral Bijih	117
VII.3.1 Asosiasi Sn dengan unsur lain	117
VII.3.1.1 Titanium (Ti)	119
VII.3.1.2 Zirkonium (Zr)	120
VII.3.1.3 Besi (Fe)	121
VII.3.1.4 Timbal (Pb)	122
VII.3.1.5 Antimoni (Sb)	123
VII.3.1.6 Arsen (As)	123
VII.3.2 Asosiasi mineral bijih	125
VII.4 Karakteristik dan Tipe Endapan Timah	126
VII.4.1 Tahapan mineralisasi	126
VII.4.1.1 Tahap urat kuarsa	126
VII.4.1.2 Tahap urat polimetalik	127
VII.4.1.3 Tahap oksidasi	128
VII.4.2 Tipe dan model mineralisasi endapan timah primer	130
BAB VIII KESIMPULAN	133
VIII.1 Kesimpulan	133

VIII.2 Rekomendasi.....	134
DAFTAR PUSTAKA.....	136
LAMPIRAN	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1:	Peta Administrasi Pulau Bangka dan letak kesampaian daerah.....	5
Gambar 2.1:	Peta DEM Pulau Bangka	10
Gambar 2.2:	Peta geologi regional lembar Bangka Selatan (Margono dkk., 1995)	12
Gambar 2.3:	Kolom stratigrafi Bangka Selatan	15
Gambar 2.4:	Blok-blok penyusun Paparan Sunda	16
Gambar 2.5:	Pola struktur geologi yang berkembang di Pulau Bangka	18
Gambar 3.1:	Kontrol suhu dan pH dalam pembentukan mineral alterasi	22
Gambar 3.2:	Model endapan greisen pembawa bijih timah.....	26
Gambar 3.3:	Kisaran suhu dan pH dalam pembentukan mineral hasil alterasi	28
Gambar 3.4:	Saturasi alumina batuan granitoid.....	35
Gambar 3.5:	Perbedaan tipe batuan granitoid yang dihasilkan oleh peleburan dua material berbeda	36
Gambar 3.6:	Tipe-tipe endapan timah primer (Hosking, 1973).....	41
Gambar 3.7:	Skema pembentukan endapan timah primer	41
Gambar 3.8:	Endapan timah primer yang berasosiasi dengan breksi hidrotermal.....	48
Gambar 3.9:	Endapan timah primer yang dihasilkan di zona hipogen dan supergen pada endapan di Cornwall, Inggris.....	50
Gambar 4.1:	Diagram alir penelitian.....	60
Gambar 5.1:	Peta geomorfologi daerah penelitian.....	65
Gambar 5.2:	Sayatan geomorfologi daerah penelitian.....	66

Gambar 5.3: Kenampakan Bukit Baji yang termasuk ke dalam satuan perbukitan tersilisifikasi	67
Gambar 5.4: Kenampakan satuan perbukitan denudasional	68
Gambar 5.5: Satuan dataran fluvial yang didominasi oleh endapan pasir kerakalan...	69
Gambar 5.6: Posisi stratigrafi Formasi Tanjunggending dan Aluvium pada kolom stratigrafi Bangka Selatan	72
Gambar 5.7: Peta geologi daerah penelitian	73
Gambar 5.8: Profil geologi A-A' dan B-B'	74
Gambar 5.9: (a) Singkapan batupasir di STA 93 (b) Singkapan batupasir di STA 7 ..	75
Gambar 5.10: Sayatan tipis satuan batupasir STA 7 (a) Kenampakan polarisasi sejajar (b) Kenampakan polarisasi bersilang	75
Gambar 5.11: Kenampakan satuan endapan pasir kerakalan di lokasi penelitian	76
Gambar 5.12: Peta Struktur daerah penelitian	78
Gambar 5.13: Identifikasi jenis sesar menggunakan <i>gash vein structure</i>	79
Gambar 5.14: Identifikasi jenis sesar menggunakan <i>gash vein structure</i> (a) Data <i>gash vein</i> pada STA 79 yang terbentuk akibat pergerakan geser kanan (b) Data <i>gash vein</i> pada STA 91 yang terbentuk akibat pergerakan geser kanan .	80
Gambar 5.15: Identifikasi jenis sesar lewat kehadiran milonit yang terbentuk akibat proses <i>shearing</i> sebagai hasil kompresi pada bidang sesar (a) Kenampakan milonit di STA 57 (b) Kenampakan milonit pada sayatan tipis yang menunjukkan tekstur augen	80
Gambar 5.16: Identifikasi pergerakan Sesar geser sinistral Payung bagian selatan menggunakan data kekar gerus pada STA 7 yang menunjukkan kompresi utama memiliki arah N 70° E sehingga menghasilkan pergerakan patah kiri pada bidang dengan arah relatif ESE-WNW	81
Gambar 5.17: Identifikasi pergerakan Sesar geser sinistral Payung bagian utara menggunakan data <i>gash vein structure</i> yang menunjukkan pergerakan patah kiri (a) Data dari STA 51 (b) Data dari STA 78	82

Gambar 5.18: Kenampakan struktur kekar gerus, baik yang terisi oleh urat kuarsa maupun yang tidak terisi urat (a) Kenampakan di STA 66 (b) Kenampakan di STA 50	83
Gambar 5.19: Diagram <i>rosette</i> hasil analisis kekar gerus STA 66 menunjukkan arah gaya utama N 85° E.....	83
Gambar 5.20: <i>Gash vein</i> sebagai hasil sesar naik yang terpotong akibat adanya sesar turun pada STA 57	84
Gambar 6.1: Peta alterasi daerah penelitian.....	86
Gambar 6.2: (a) Kenampakan singkapan batupasir yang mengalami alterasi silisifikasi dengan urat kuarsa yang melimpah (b) Conto setangan alterasi silisifikasi yang dilapisi oleh hematit	87
Gambar 6.3: Kenampakan mikroskopis satuan batupasir yang mengalami alterasi silisifikasi pada STA 57 (a) Kenampakan polarisasi sejajar (b) Kenampakan polarisasi bersilang.....	88
Gambar 6.4: Hasil analisis XRD pada litologi batupasir teralterasi silisifikasi yang menunjukkan kelimpahan mineral kuarsa dan ilit serta mineral asesori berupa hematit	88
Gambar 6.5: (a) Kenampakan singkapan batupasir yang mengalami alterasi argilisasi pada STA 27 (b) Conto setangan batupasir yang mengalami alterasi argilisasi, dimana mineral lempung berasosiasi dengan kuarsa dan hematit.....	90
Gambar 6.6: Kenampakan mikroskopis satuan batupasir yang mengalami alterasi argilisasi pada STA 98 (a) Kenampakan polarisasi sejajar (b) Kenampakan polarisasi bersilang.....	90
Gambar 6.7: Hasil analisis XRD pada litologi batupasir teralterasi argilisasi yang menunjukkan kelimpahan mineral lempung seperti ilit dan <i>dickite</i>	91
Gambar 6.8: Hasil analisis XRD pada litologi batupasir teralterasi argilisasi yang menunjukkan kelimpahan mineral lempung seperti ilit dan <i>halloysite</i> ...	91
Gambar 6.9: Hasil analisis XRD pada litologi batupasir teralterasi argilisasi yang menunjukkan kelimpahan mineral lempung seperti <i>dickite</i> dan smektit	92
Gambar 6.10: Peta mineralisasi daerah penelitian	94

Gambar 6.11: Mineral kasiterit pada urat kuarsa yang teroksidasi yang terdiri dari kuarsa, stanit, dan mineral lempung pada satuan batupasir	98
Gambar 6.12: Mineral stanit pada urat kuarsa	99
Gambar 6.13: Mineral hematit yang menunjukkan warna interferensi abu-abu kemerah-merahan	99
Gambar 6.14: Mineral goethit dengan bentuk koloform yang khas dan berasosiasi dengan mineral hematit	100
Gambar 6.15: Mineral pirit ditemukan pada urat kuarsa yang membawa stanit. Mineral pirit ditemukan sebagai inklusi pada mineral stanit	101
Gambar 6.16: Mineral stanit yang tergantung oleh mineral kasiterit	102
Gambar 6.17: Mineral pirit yang tergantung oleh mineral hematit dan goethit	103
Gambar 7.1: Perbedaan manifestasi rekahan yang dihasilkan antara sesar kompresional dan sesar ekstensional	110
Gambar 7.2: Kenampakan urat kuarsa yang memotong batupasir pada STA 76. Urat kuarsa membawa mineral opak yang diduga pirit dan juga terdapat mineral ilit (berdasarkan XRD) pada bagian kontak antara urat dengan batupasir (a) Kenampakan polarisasi sejajar (b) Kenampakan polarisasi bersilang	112
Gambar 7.3: Kenampakan pirit yang sudah teroksidasi menjadi hematit (a) Kenampakan polarisasi sejajar (b) Kenampakan polarisasi bersilang ..	112
Gambar 7.4: Kenampakan kelompok mineral smektit+ilit+ <i>dickite</i>	114
Gambar 7.5: Kenampakan kelompok mineral smektit+ilit+ <i>dickite</i> di STA 57 pada sayatan tipis. Tekstur sisa dari serisit tergambarkan lewat warna interferensi orde 2 (a) Kenampakan polarisasi sejajar (b) Kenampakan polarisasi bersilang	114
Gambar 7.6: Kenampakan mineral oksida (a) Hematit dan goethit yang melapisi mineral lempung pada STA 24 (b) Urat oksida besi yang memotong urat kuarsa dan urat mineral lempung pada STA 68	115

Gambar 7.7: Kenampakan urat oksida yang memotong urat kuarsa dan mineral lempung di STA 95 pada sayatan tipis (a) Kenampakan polarisasi sejajar (b) Kenampakan polarisasi bersilang	115
Gambar 7.8: Kenampakan <i>gossan</i> atau <i>iron crust</i> yang tersusun atas mineral-mineral besi oksida seperti hematit dan goethit (a) Sampe STA 15 (b) Singkapan pada STA 65.....	116
Gambar 7.9: Distribusi dan kadar unsur Sn berdasarkan analisis geokimia pada beberapa tipe sampel di lokasi penelitian.....	117
Gambar 7.10: Kelimpahan dan distribusi unsur Sn dan Ti pada beberapa tipe sampel di lokasi penelitian	119
Gambar 7.11: Kelimpahan dan distribusi unsur Sn dan Zr pada beberapa tipe sampel di lokasi penelitian	120
Gambar 7.12: Kelimpahan dan distribusi unsur Sn dan Fe pada beberapa tipe sampel di lokasi penelitian	121
Gambar 7.13: Kelimpahan dan distribusi unsur Sn dan Pb pada beberapa tipe sampel di lokasi penelitian	122
Gambar 7.14: Kelimpahan dan distribusi unsur Sn dan Sb pada beberapa tipe sampel di lokasi penelitian	123
Gambar 7.15: Kelimpahan dan distribusi unsur Sn dan As pada beberapa tipe sampel di lokasi penelitian	124
Gambar 7.16: Grafik asosiasi unsur Sn dengan unsur Ti, Zr, As, Fe, Pb, dan Sb pada beberapa tipe sampel yang ada di lokasi penelitian	125
Gambar 7.17: Reaksi perubahan mineral stanit menjadi kasiterit akibat proses oksidasi	129
Gambar 7.18: Tipe mineralisasi di lokasi penelitian berupa urat kuarsa pada batuan metasedimen (batubesi) yang dikontrol oleh struktur geologi yang cukup intensif.....	132
Gambar 7.19: Tipe mineralisasi di lokasi penelitian berupa <i>gossan</i> atau oksida besi berupa hematit dan goethit yang berasosiasi dengan kasiterit. Pembentukannya lewat proses supergen dan terjadi di atas muka air tanah	132

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1:	Klasifikasi batuan granitoid berdasarkan tatanan tektonik.....	38
Tabel 4.1:	Alat yang digunakan selama pengambilan data lapangan	54
Tabel 4.2:	Tahapan dan waktu penelitian	62
Tabel 6.1:	Kelimpahan mineral-mineral alterasi yang ada di lokasi penelitian.....	93
Tabel 6.2:	Mineral bijih di lokasi penelitian.....	97
Tabel 6.3:	Paragenesis mineral di lokasi penelitian.....	104
Tabel 7.1:	Penentuan temperatur dari tahapan alterasi kuarsa+serisit+ilit+pirit menunjukkan kisaran suhu $>280^{\circ}\text{C}$	113
Tabel 7.2:	Penentuan temperatur dari tahapan alterasi smektit+ilit+ <i>dickite</i> menunjukkan kisaran suhu $200-220^{\circ}\text{C}$	114
Tabel 7.3:	Penentuan temperatur dari tahapan alterasi oksida besi menunjukkan kisaran suhu di bawah 100°C	116
Tabel 7.4:	Distribusi dan kadar unsur Sn berdasarkan analisis geokimia	118