

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN iii

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH..... iv

HALAMAN PERSEMBAHAN v

PRAKATA vi

ABSTRAK viii

ABSTRACT ix

DAFTAR ISI..... x

DAFTAR GAMBAR..... xiv

DAFTAR TABEL xvii

DAFTAR LAMPIRAN xviii

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN xix

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 3

1.3. Tujuan Penelitian..... 3

1.4. Batasan Masalah..... 3

1.5. Lokasi Penelitian 4

1.6. Luaran Penelitian..... 5

1.7. Manfaat Penelitian..... 6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI..... 8

2.1. Tinjauan Pustaka 8

2.2. Landasan Teori 11

2.2.1. Batuan Ultramafik 11

2.2.1.1. Definisi Batuan Ultramafik 11

2.2.1.2. Klasifikasi Batuan Ultramafik..... 11

2.2.1.3. Asosiasi Mineral Pembawa Endapan Nikel Laterit 13

2.2.1.4. Kelompok Olivin..... 15

2.2.1.5. Kelompok Piroksen..... 16

2.2.1.6.	Kelompok Serpentin.....	17
2.2.1.7.	Penggantian Ion dalam Mineral	18
2.2.1.8.	Serpentinisasi	19
2.2.2.	Endapan Nikel Laterit	22
2.2.2.1.	Definisi Nikel Laterit	22
2.2.2.2.	Pelapukan	22
2.2.2.3.	Mobilitas Unsur.....	23
2.2.2.4.	Faktor- Faktor yang Memengaruhi Pelapukan Kimia.....	23
2.2.2.5.	Profil Nikel Laterit	31
2.2.2.6.	Peran Unsur dalam Lateritisasi	34
2.2.3.	Fisiografi Regional	35
2.2.4.	Stratigrafi Regional	36
2.2.5.	Struktur Geologi Regional.....	40
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1.	Metode Penelitian.....	41
3.2.	Tahapan Penelitian	42
3.2.1.	Tahap Pendahuluan	42
3.2.2.	Tahap Pengambilan Data.....	42
3.2.3.	Tahap Analisis Data	44
3.2.4.	Tahap Penyajian Data dan Penyusunan Laporan	44
BAB IV	PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA	46
4.1.	Pengolahan Data.....	46
4.1.1.	Pengolahan Data Geologi.....	46
4.1.2.	Pengolahan Data Karakteristik Batuan Dasar	48
4.1.3.	Pengolahan Data Karakteristik Endapan Nikel Laterit	49
4.2.	Penyajian Data.....	54
4.2.1.	Penyajian Data Geologi.....	54
4.2.2.	Penyajian Data Karakteristik Batuan Dasar	55
4.2.3.	Penyajian Data Karakteristik Endapan Nikel Laterit	56
4.2.4.	Penyajian Data Hubungan Batuan Dasar dan Endapan Nikel Laterit	57
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	58
5.1.	Geologi Daerah Penelitian.....	58

5.1.1. Geomorfologi Daerah Penelitian.....	58
5.1.1.1. Pola Pengaliran Daerah Penelitian	58
5.1.1.2. Kemiringan Lereng Daerah Penelitian.....	61
5.1.1.3. Lineament Density	61
5.1.1.4. Geomorfologi Daerah Penelitian.....	62
5.1.2. Stratigrafi Daerah Penelitian	65
5.1.2.1. Satuan Peridotit Loleba	66
5.1.2.2. Satuan Serpentin Loleba	69
5.1.2.3. Hubungan Stratigrafi.....	69
5.1.3. Struktur Geologi Daerah Penelitian	70
5.1.3.1. Kekar Berpasangan	71
5.1.3.2. Urat.....	71
5.1.3.3. Sesar	75
5.1.4. Sejarah Geologi Daerah Penelitian.....	76
5.2. Karakteristik Batuan Dasar	77
5.2.1. Variasi Batuan Dasar dan Serpentinisasi.....	77
5.2.1.1. Harzburgit terserpentinisasi rendah.....	79
5.2.1.2. Lherzolit terserpentinisasi sangat rendah	82
5.2.1.3. Lherzolit terserpentinisasi rendah	84
5.2.1.4. Serpentin	86
5.3. Karakteristik Endapan Nikel Laterit.....	87
5.3.1. Profil Fisik Endapan Nikel Laterit	87
5.3.1.1. <i>Top Soil</i>	88
5.3.1.2. Limonit.....	88
5.3.1.3. Saprolit	90
5.3.1.4. Bedrock	91
5.3.2. Ketebalan Endapan Nikel Laterit	92
5.3.3. Profil Geokimia Endapan Nikel Laterit.....	93
5.3.3.1. Profil Geokimia Harzburgit	94
5.3.3.2. Profil Geokimia Lherzolit	95
5.3.3.3. Profil Geokimia Serpentin	96
5.3.3.4. Pengayaan Unsur dalam Profil Laterit	98

5.3.4. Persebaran Kadar Nikel Laterit	99
5.4. Hubungan Batuan Dasar dengan Endapan Nikel Laterit.....	101
5.4.1. Hubungan Batuan Dasar terhadap Kadar Unsur Nikel Laterit.....	101
5.4.1.1. Hubungan Batuan Dasar pada Zona Limonit.....	101
5.4.1.2. Hubungan Batuan Dasar pada Zona Saprolit	104
5.4.1.3. Hubungan Batuan Dasar pada Zona <i>Bedrock</i>	106
5.4.2. Hubungan Tingkat Serpentinisasi terhadap Kadar Unsur Nikel Laterit	108
5.4.2.1. Hubungan Tingkat Serpentinisasi pada Zona Limonit.....	108
5.4.2.2. Hubungan Tingkat Serpentinisasi pada Zona Saprolit.....	109
5.4.2.3. Hubungan Tingkat Serpentinisasi pada Zona <i>Bedrock</i>	110
5.4.3. Hubungan SM <i>Ratio</i> dengan Tingkat Serpentinisasi	111
5.4.4. Hubungan Batuan Dasar, Kem.Lereng, dan <i>Lin. Density</i>	113
BAB VI PENUTUP	116
6.1. Kesimpulan.....	116
6.2. Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN.....	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Peta indeks daerah penelitian.....	5
Gambar 2.1.	Klasifikasi batuan ultramafik (Le Maitre, 2002)	12
Gambar 2.2.	Klasifikasi batuan metamorf (Mason, 1990)	13
Gambar 2.3.	Tingkat kelarutan mineral (Ahmad, 2008)	27
Gambar 2.4.	Diagram komposisi topografi laterit (Ahmad, 2008)	29
Gambar 2.5.	Bentuk lahan pada nikel laterit (Ahmad, 2008).....	29
Gambar 2.6.	Profil nikel laterit (Ahmad, 2008)	32
Gambar 2.7.	Jenis-jenis nikel laterit berdasarkan dominasi mineraloginya	33
Gambar 2.8.	Fisiografi Halmahera (modifikasi Apandi & Sudana, 1980).....	36
Gambar 2.9.	Stratigrafi daerah penelitian (Uneputty, 1990)	38
Gambar 2.10.	Geologi Regional daerah penelitian.....	39
Gambar 2.11.	Struktur geologi daerah penelitian (Hall, 2012)	40
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	45
Gambar 4.1.	Peta lintasan dan lokasi pengamatan geologi	47
Gambar 4.2.	Peta lintasan dan lokasi pengamatan laterit	50
Gambar 5.1.	Peta pola pengaliran daerah penelitian	58
Gambar 5.2.	Arah umum pola pengaliran paralel (PRL)	59
Gambar 5.3.	Arah umum pola pengaliran sub-dendritik (SDND)	60
Gambar 5.4.	Peta kemiringan lereng daerah penelitian.....	61
Gambar 5.5.	Peta <i>lineament density</i> daerah penelitian.....	62
Gambar 5.6.	Peta geomorfologi daerah penelitian	63
Gambar 5.7.	Bentuk lahan perbukitan struktural (S1).....	64
Gambar 5.8.	Bentuk lahan lereng struktural (S2).....	65
Gambar 5.9.	Peta Geologi daerah penelitian	66
Gambar 5.10.	Foto lapangan litologi harzburgit LP 41	66
Gambar 5.11.	Foto sayatan tipis harzburgit LP 41	67
Gambar 5.12.	Foto lapangan litologi lherzolit LP 62	68
Gambar 5.13.	Foto sayatan tipis lherzolit LP 62	68
Gambar 5.14.	Foto lapangan litologi serpentinit LP 26	69

Gambar 5.15. Foto sayatan tipis serpentinit LP 26.....	70
Gambar 5.16. Foto kenampakan kekar berpasangan LP 35	71
Gambar 5.17. Foto kenampakan urat silika LP 16	71
Gambar 5.18. Foto kenampakan urat silika LP 24	72
Gambar 5.19. Foto kenampakan urat silika LP 25	72
Gambar 5.20. Foto kenampakan urat serpentin LP 26	73
Gambar 5.21. Foto kenampakan urat serpentin LP 36	73
Gambar 5.22. Foto kenampakan urat serpentin LP 37	74
Gambar 5.23. Foto kenampakan urat serpentin LP 51	74
Gambar 5.24. Foto kenampakan urat garnierit LP 61	75
Gambar 5.25. Foto kenampakan sesar mendatar kiri LP 74.....	75
Gambar 5.26. Foto singkapan sesar turun LP 70.....	76
Gambar 5.27. Penampang tektonik Maluku Utara (Koesoemadinata, 2020).....	77
Gambar 5.28. Peta Tingkat Serpentinisasi.....	79
Gambar 5.29. Foto sayatan tipis harzburgit LP 41	80
Gambar 5.30. Foto sayatan tipis harzburgit LP 69	81
Gambar 5.31. Foto sayatan tipis lherzolit LP 46	82
Gambar 5.32. Foto sayatan tipis lherzolit LP 62	83
Gambar 5.33. Foto sayatan tipis lherzolit LP 18	84
Gambar 5.34. Foto sayatan tipis lherzolit LP 35	85
Gambar 5.35. Foto sayatan tipis serpentinit LP 26.....	86
Gambar 5.36. Singkapan representatif profil laterit daerah penelitian.....	87
Gambar 5.37. Foto lapangan <i>top soil</i>	88
Gambar 5.38. Foto lapangan <i>red limonit</i> LP 59	89
Gambar 5.39. Foto lapangan <i>yellow limonit</i> LP 25	89
Gambar 5.40. Foto lapangan saprolit LP 61	90
Gambar 5.41. Foto lapangan <i>bedrock</i>	91
Gambar 5.42. Diagram ketebalan limonit dan saprolit.....	92
Gambar 5.43. Profil geokimia harzburgit <i>drillhole</i> HSN 01	95
Gambar 5.44. Profil geokimia lherzolit <i>drillhole</i> HSN 06	97
Gambar 5.45. Profil geokimia serpentinit <i>drillhole</i> HSN 14.....	98
Gambar 5.46. Peta kadar Ni zona limonit	100

Gambar 5.47. Peta kadar Ni zona saprolit	101
Gambar 5.48. Perbandingan unsur zona limonit antar batuan dasar	103
Gambar 5.49. Perbandingan unsur zona saprolit antar batuan dasar.....	106
Gambar 5.50. Perbandingan unsur zona <i>bedrock</i> antar batuan dasar.....	108
Gambar 5.51. Perbandingan unsur zona limonit antar tingkat serpentinisasi ...	109
Gambar 5.52. Perbandingan unsur zona saprolit antar tingkat serpentinisasi...	110
Gambar 5.53. Perbandingan unsur zona <i>bedrock</i> antar tingkat serpentinisasi ..	111
Gambar 5.54. Perbandingan SM <i>ratio</i> pada variasi tingkat serpentinisasi.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian terdahulu	8
Tabel 2.2. Mineral-mineral yang berasosiasi dengan nikel laterit.....	13
Tabel 2.3. Mineral-mineral kelompok olivin dan karakteristiknya	16
Tabel 2.4. Mineral-mineral kelompok piroksen dan karakteristiknya	17
Tabel 2.5. Curah hujan dan karakteristik tanah berdasarkan iklim	24
Tabel 2.6. Pembentukan mineral sekunder pada nikel laterit (Ahmad, 2008)	27
Tabel 2.7. Hubungan topografi dengan laju pelapukan (Ahmad, 2008)	28
Tabel 2.8. Peran unsur dalam lateritisasi (Ahmad, 2008)	34
Tabel 4.1. Data struktur geologi	48
Tabel 4.2. Data hasil analisis petrografi	49
Tabel 4.3. Data ketebalan limonit dan saprolit.....	50
Tabel 4.4. Data bor HSN 01	51
Tabel 4.5. Data bor HSN 06	52
Tabel 4.6. Data bor HSN 14	53
Tabel 4.7. Data kadar rata-rata limonit dan saprolit.....	54
Tabel 5.1. Deskripsi pola pengaliran paralel	59
Tabel 5.2. Deskripsi pola pengaliran subdendritik	60
Tabel 5.3. Deskripsi geomorfologi daerah penelitian	63
Tabel 5.4. SM <i>ratio</i> dan tingkat serpentinisasi.....	111
Tabel 5.5. Hubungan batuan dasar, kem. lereng, dan <i>lin. density</i> limonit	114
Tabel 5.6. Hubungan batuan dasar, kem. lereng, dan <i>lin. density</i> saprolit.....	115