

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>iv</b>
<b>SARI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	4
1.3.1 Maksud.....	4
1.3.2 Tujuan .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Lokasi Penelitian.....	6
1.6 Hasil Penelitian .....	7
<b>BAB II METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>8</b>
2.1 Metodologi Penelitian .....	9
2.1.1 Tahap Persiapan .....	9
2.1.2 Tahap Pemilahan Sampel.....	10
2.1.3 Tahap Analisis dan Pengolahan Data.....	10
2.2 Tahap Sintesis .....	15
2.3 Data dan Peralatan Penelitian .....	18
2.3.1 Data Primer .....	18
2.3.2 Data Sekunder/Kajian Pustaka.....	18

2.4 Peralatan dan Bahan.....	18
<b>BAB III DASAR TEORI.....</b>	<b>19</b>
3.1 Endapan Nikel Laterit.....	19
3.1.1 Pengertian.....	19
3.2 Batuan Dasar.....	20
3.2.1 Jenis Nikel Laterit.....	23
3.3 Faktor Pembentukan.....	24
3.4 Profil Endapan Laterit.....	25
3.5 Geokimia Nikel Laterit.....	27
3.6 Geokimia Unsur <i>Trace element</i> .....	31
3.6.1 Unsur Tanah Jarang / <i>Rare Earth Element</i> .....	31
3.6.2 Unsur Tanah Jarang Pada Endapan Nikel Laterit.....	32
3.7 Unsur Skandium.....	33
3.7.1 Mineral Pembawa Skandium.....	35
<b>BAB IV GEOLOGI REGIONAL.....</b>	<b>36</b>
4.1 Fisiografi Pulau Obi.....	36
4.2 Stratigrafi Regional.....	37
4.3 Tektonik Regional.....	41
<b>BAB V GEOLOGI DAERAH PENELITIAN.....</b>	<b>43</b>
5.1 Geomorfologi Daerah Penelitian.....	43
5.1.1 Dasar Pembagian Aspek Geomorfologi Daerah Telitian.....	43
5.1.2 Bentukasal Denudasional.....	47
5.1.3 Bentukasal Fluvial.....	50
5.1.4 Bentukasal Antropogenik.....	51
5.2 Geologi Daerah Penelitian.....	53
5.2.1. Satuan Peridotit Obi.....	54

5.2.2 Satuan Serpentine Obi.....	59
5.2.3 Satuan Piroksenite Obi.....	62
5.2.4 Satuan Peridotit Terserpentinisasi Obi.....	67
5.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian.....	81
5.4 Sejarah Geologi.....	82
<b>BAB VI STUDI HUBUNGAN JENIS BATUAN DASAR TERHADAP MOBILITAS UNSUR SCANDIUM DALAM ZONA LATERIT .....</b>	<b>84</b>
6.1 Kandungan Sc Pada Nikel Laterit Korelasinya dengan Geokimia Unsur dan Mineralogi Zona Laterit .....	84
6.1.1 Pengamatan Titik Bor <i>Hill A</i> .....	85
6.1.2 Pengamatan Titik Bor <i>Hill B</i> .....	104
6.2 Perbandingan Karakteristik Geokimia Zona Laterit <i>Hill A</i> dan <i>Hill B</i>	122
6.2.1 Penampang Korelasi Zona Laterit Lintasan Titik Bor <i>Hill A</i> dan B	122
6.2.2 Mobilitas Unsur Sc Terhadap Unsur Lainnya Pada Zona Laterit Titik Bor <i>Hill A</i> dan B.....	125
6.3 Hubungan Pengkayaan Unsur Sc Terhadap Jenis Batuan Dasar .....	127
6.3.1 Jalur Pembentukan Mineral Sekunder <i>Hill A</i> dan <i>Hill B</i> Berdasarkan Analisis XRD .....	127
6.3.2 Hubungan Kadar CaO pada Batuan Dasar dengan Pengkayaan <i>Scandium</i> di Zona Limonit.....	130
<b>BAB VII KESIMPULAN .....</b>	<b>133</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>134</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>136</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b> (A) Peta Citra Udara <i>Hill</i> A dan B site Kawasi, Obi. (B) Peta Dasar <i>Hill</i> A dan B daerah penelitian (C) Peta Indeks daerah penelitian .....	6
<b>Gambar 2. 1</b> Diagram Alir Penelitian .....	8
<b>Gambar 2. 2</b> Proses Preparasi Sampel di Laboratorium Geoteknik UPN “Veteran” Yogyakarta dan Uji XRD pada Laboratorium XRD Teknik Perminyakan UPN “Veteran” Yogyakarta. ....	13
<b>Gambar 3. 1</b> Skema Pembentukan Laterit (Ahmad, 2008).....	20
<b>Gambar 3. 2</b> Klasifikasi Batuan Ultrabasa Menurut Streckeissen (1973).....	21
<b>Gambar 3. 3</b> Tipe Endapan Laterit Menurut Gleeson dkk (2003).....	23
<b>Gambar 3. 4</b> Profil Endapan Laterit (Ahmad, 2008) .....	25
<b>Gambar 3. 5</b> Oksida yang Berasosiasi dengan Laterit dan Batuan Ultramafik (Ahmad, 2008).....	28
<b>Gambar 3. 6</b> Mineral yang Berasosiasi dengan Laterit dan Batuan Ultramafik (Ahmad, 2008).....	28
<b>Gambar 3. 7</b> Tabel Susunan Berkala (ESDM, 2009) .....	31
<b>Gambar 3. 8</b> Elemen Skandium dan Cirinya (Britannica, 2022).....	33
<b>Gambar 4. 1</b> Morfologi dan Fisiografi Obi (Agustiyanto, 1995) .....	36
<b>Gambar 4. 2</b> Geologi Regional Lembar Obi (Agustiyanto, 1995) .....	38
<b>Gambar 4. 3</b> Kolom stratigrafi Peta Lembar Obi (Agustiyanto, 1995). ....	39
<b>Gambar 4. 4</b> Ilustrasi Tektonik Regional Pulau Obi (Letouzey, 1983).....	42
<b>Gambar 5. 1</b> Foto database PT. Trimegah Bangun Persada menunjukkan bentangalam geomorfologi <i>Hill</i> A dari medan pandang dari titik bor KC080B.....	48
<b>Gambar 5. 2</b> Foto database PT. Trimegah Bangun Persada menunjukkan bentangalam geomorfologi <i>Hill</i> B dengan medan pandang dari lokasi titik bor KC024A .....	49
<b>Gambar 5. 3</b> Foto bentuklahan Tubuh Sungai .....	50
<b>Gambar 5. 4</b> Foto bentuklahan PIT PT. Trimegah Bangun Persada .....	51
<b>Gambar 5. 5</b> Peta Geomorfologi Daerah Penelitian .....	52
<b>Gambar 5. 6</b> Kenampakkan megaskopis zona laterit Titik Bor KC034A .....	54
<b>Gambar 5. 7</b> Profil Halus Titik Bor KC034A.....	55
<b>Gambar 5. 8</b> Kenampakkan litologi Titik Bor KC034A .....	56
<b>Gambar 5. 9</b> Kenampakkan litologi Titik Bor KC028A .....	57
<b>Gambar 5. 10</b> Profil Halus Titik Bor KC028A.....	58
<b>Gambar 5. 11</b> Kenampakkan megaskopis zona laterit Titik Bor KC061B .....	60
<b>Gambar 5. 12</b> Profil Halus Titik Bor KC061B.....	61
<b>Gambar 5. 13</b> Kenampakkan litologi Titik Bor KC061B.....	61
<b>Gambar 5. 14</b> Kenampakkan sampel megaskopis laterit Titik Bor KC033A .....	63
<b>Gambar 5. 15</b> Profil Halus Titik Bor KC033A.....	64
<b>Gambar 5. 16</b> Kenampakkan litologi Titik Bor KC033 .....	65
<b>Gambar 5. 17</b> Kenampakkan sampel megaskopis laterit Titik Bor KC002A .....	65
<b>Gambar 5. 18</b> Profil Halus Titik Bor KC002A.....	66
<b>Gambar 5. 19</b> Kenampakkan litologi Titik Bor KC002A .....	67
<b>Gambar 5. 20</b> Kenampakkan sampel megaskopis laterit Titik Bor KC024A .....	68
<b>Gambar 5. 21</b> Profil Halus Titik Bor KC024A.....	69

<b>Gambar 5. 22</b>	Kenampakkan litologi Titik Bor KC080B.....	70
<b>Gambar 5. 23</b>	Profil Halus Titik Bor KC080B.....	71
<b>Gambar 5. 24</b>	Kenampakkan sampel megaskopis laterit Titik Bor KC048B.....	72
<b>Gambar 5. 25</b>	Profil Halus Titik Bor KC048B.....	73
<b>Gambar 5. 26</b>	Foto sayatan tipis batuan dasar titik bor KC048A.....	74
<b>Gambar 5. 27</b>	Kenampakkan litologi Titik Bor KC052B.....	75
<b>Gambar 5. 28</b>	Profil Halus Titik Bor KC052B.....	76
<b>Gambar 5. 29</b>	Kenampakkan litologi Titik Bor KC057B.....	77
<b>Gambar 5. 30</b>	Foto sayatan tipis batuan dasar titik bor KC057B.....	78
<b>Gambar 5. 31</b>	Profil Halus Titik Bor KC057B.....	79
<b>Gambar 5. 32</b>	Peta Geologi Daerah Penelitian (berdasarkan data core daerah penelitian database PT. Trimegah Bangun Persada) .....	80
<b>Gambar 5. 33</b>	Peta Kelurusan Struktur Daerah Telitian.....	81
<b>Gambar 5. 34</b>	Ilustrasi subduksi ganda busur Halmahera terhadap busur Sangihe dan busur Laut Filipina (Hall, 1999) .....	82
<b>Gambar 5. 35</b>	Proses kolisi yang diikuti penyingkapan batuan ofiolit pada daerah telitian. (Hall, 1999).....	83
<b>Gambar 6. 1</b>	Profil Geokimia Data Bor KC033A .....	86
<b>Gambar 6. 2</b>	Hasil XRD Zona Laterit Titik Bor KC033A. ....	88
<b>Gambar 6. 3</b>	Diagram harker menunjukkan tren senyawa geokimia lain terhadap pengkayaan Sc pada zona limonit titik bor KC033A. ....	89
<b>Gambar 6. 4</b>	Profil Geokimia Data Bor KC028A .....	91
<b>Gambar 6. 5</b>	Hasil XRD Zona Laterit Titik Bor KC028A. ....	93
<b>Gambar 6. 6</b>	Diagram harker menunjukkan tren senyawa geokimia lain terhadap pengkayaan Sc pada zona limonit titik bor KC028A.. ...	94
<b>Gambar 6. 7</b>	Profil Geokimia Data Bor KC002A .....	96
<b>Gambar 6. 8</b>	Hasil XRD Zona Laterit Titik Bor KC002A. ....	98
<b>Gambar 6. 9</b>	Diagram harker menunjukkan tren senyawa geokimia lain terhadap pengkayaan Sc pada zona limonit titik bor KC002A.. ...	99
<b>Gambar 6. 10</b>	Profil Geokimia Data Bor KC034A .....	101
<b>Gambar 6. 11</b>	Diagram harker menunjukkan tren senyawa geokimia lain terhadap pengkayaan Sc pada zona limonit titik bor KC034A ...	103
<b>Gambar 6. 12</b>	Profil Geokimia Data Bor KC048B.....	105
<b>Gambar 6. 13</b>	Hasil XRD Zona Laterit Titik Bor KC048B. ....	107
<b>Gambar 6. 14</b>	Diagram harker menunjukkan tren senyawa geokimia lain terhadap pengkayaan Sc pada zona limonit titik bor KC048B....	108
<b>Gambar 6. 15</b>	Profil Geokimia Data Bor KC052B.....	110
<b>Gambar 6. 16</b>	Diagram harker menunjukkan tren senyawa geokimia lain terhadap pengkayaan Sc pada zona limonit titik bor KC052B....	112
<b>Gambar 6. 17</b>	Profil Geokimia Data Bor KC057B.....	115
<b>Gambar 6. 18</b>	Diagram harker menunjukkan tren senyawa geokimia lain terhadap pengkayaan Sc pada zona limonit titik bor KC057B....	117
<b>Gambar 6. 19</b>	Profil Geokimia Data Bor KC080B.....	119
<b>Gambar 6. 20</b>	Diagram harker menunjukkan tren senyawa geokimia lain terhadap pengkayaan Sc pada zona limonit titik bor KC080B....	121
<b>Gambar 6. 21</b>	Peta lokasi titik bor daerah telitian dan korelasi diagram pagar ( <i>fence diagram</i> ) .....	123
<b>Gambar 6. 22</b>	Diagram pagar korelasi zona laterit titik bor daerah telitian .....	124

<b>Gambar 6. 23</b>	Diagram Harker menunjukkan mobilitas unsur Sc terhadap unsur lainnya pada titik bor <i>Hill A</i> .....	125
<b>Gambar 6. 24</b>	Diagram Harker menunjukkan mobilitas unsur Sc terhadap unsur lainnya pada titik bor <i>Hill A</i> dan <i>Hill B</i> .....	126
<b>Gambar 6. 25</b>	Jalur Pembentukan Mineral Sekunder Titik Bor KC033A (Modifikasi Anand dan Paine, 2002).....	128
<b>Gambar 6. 26</b>	Jalur Pembentukan Mineral Sekunder Titik Bor KC048B (Modifikasi Anand dan Paine, 2002).....	129
<b>Gambar 6. 27</b>	Diagram Batang Perbandingan Kadar Sc pada zona Limonit ....	131
<b>Gambar 6. 28</b>	Kadar CaO pada Zona Batuan Dasar <i>Hill A</i> dan <i>B</i> .....	131

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b>	Rincian Sampel Petrografi yang dianalisis.....	11
<b>Tabel 2. 2</b>	Rincian Sampel XRD yang dianalisis .....	14
<b>Tabel 3. 1</b>	Sebaran LTJ Pada Kerak Bumi (ppm) (Keith Long dkk, 2010) .....	32
<b>Tabel 5. 1</b>	Ukuran kemiringan lereng (Van Zuidam, 1983).....	45
<b>Tabel 5. 2</b>	Hubungan perbedaan ketinggian dengan unsur morfografi (Van Zuidam, 1983) .....	46
<b>Tabel 5. 3</b>	Legenda Peta Geomorfologi Daerah Penelitian (Modifikasi Van Zuidam, 1983) .....	53
<b>Tabel 5. 4</b>	Lokasi titik bor penyusun satuan batuan daerah telitian berdasarkan data <i>core</i> . .....	53
<b>Tabel 5. 5</b>	Legenda Peta Geologi Daerah Penelitian.....	81
<b>Tabel 6. 1</b>	Rincian Titik Bor yang dianalisis unsur geokimia .....	85
<b>Tabel 6. 2</b>	Data Geokimia Ni, CaO, dan Sc Titik Bor KC033A .....	86
<b>Tabel 6. 3</b>	Tabel kadar unsur Sc terhadap unsur geokimia lainnya titik bor KC033A .....	90
<b>Tabel 6. 4</b>	Data Geokimia Titik Bor KC028A .....	91
<b>Tabel 6. 5</b>	Tabel kadar unsur Sc terhadap unsur geokimia lainnya titik bor KC028A .....	95
<b>Tabel 6. 6</b>	Data Geokimia Unsur Ni, CaO, dan Sc Data Bor KC002A.....	96
<b>Tabel 6. 7</b>	Tabel kadar unsur Sc terhadap unsur geokimia lainnya titik bor KC002A .....	100
<b>Tabel 6. 8</b>	Data Geokimia Titik Bor KC034A .....	101
<b>Tabel 6. 9</b>	Tabel kadar unsur Sc terhadap unsur geokimia lainnya titik bor KC034A .....	103
<b>Tabel 6. 10</b>	Data Geokimia Titik Bor KC048A .....	106
<b>Tabel 6. 11</b>	Tabel kadar unsur Sc dengan unsur geokimia lainnya titik bor KC052B.....	108
<b>Tabel 6. 12</b>	Data Geokimia Titik Bor KC052B.....	111
<b>Tabel 6. 13</b>	Tabel kadar unsur Sc dengan unsur geokimia lainnya titik bor KC052B.....	113
<b>Tabel 6. 14</b>	Data Geokimia Titik Bor KC057B.....	116
<b>Tabel 6. 15</b>	Tabel kadar unsur Sc dengan unsur geokimia lainnya titik bor KC057B.....	118
<b>Tabel 6. 16</b>	Data Geokimia Titik Bor KC080B.....	120
<b>Tabel 6. 17</b>	Tabel kadar unsur Sc dan unsur geokimia lainnya Titik Bor KC057B .....	121
<b>Tabel 6. 18</b>	Interpretasi Uji <i>Korelasi</i> Pearson (Sarwono, 2011) .....	126