

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong F., S., 2012. *Struktur Geologi Sulawesi*. Bandung: Perpustakaan Sains Kebumihan Institut Teknologi Bandung.
- Ahmad, W., 2002. *Nickel Laterites-A Short Course : Chemistry, Mineralogy, and Formation of Nickel Laterites*. PT. Inco Indonesia (tidak diterbitkan)
- Ahmad, W., 2009. *Fundamental Of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes Formation, and Exploration*, PT. Inco Indonesia. (tidak diterbitkan) : *Chemistry, Mineralogy, and Formation of Nickel Laterites*. PT. Inco (tidak diterbitkan)
- Evans, B.W.. 2004. *The serpentine multisystem revisited : chrysotyle is metastable*. International Geology Review 46,479-506.
- Freyssinet, P.H., Butt, C.R.M., Morris R.C., Piantone, 2005. *Ore forming processes related to laterite weathering*. Economic Geology 100th Anniversary vol 682-722.
- Groove, H., 2017. *Analisis pengaruh serpentinisasi terhadap kadar Ni*. Scribd.com. Februari 2017
- Haldhin, 2016. *Karakteristik batuan dasar terhadap sebaran deposit endapan nikel laterit Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Selatan*. Kendari: Universitas Haluoleo
- Hamilton, W.R., 1979. *Tectonics of the Indonesian Region*. USA: Schlumberger Oilfield Services.
- Herman D., Hasan S., 2000. *An Outline Of The Geology Of Indonesia*. Jakarta Selatan : Ikatan Ahli Geologi Indonesia.
- Ishlah, T., 2012. *Tinjauan keterdapatan emas pada kompleks ofiolit di Indonesia*. Bandung: Pusat Sumber Daya Geologi
- Lucas, D. S., Wahyu, W., Agus, 2009. *International conference on earth science & technology departement*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Moody, J.B., 1979. *Serpentinities, spilites and ophiolite metamorphism*. Canadian Mineralogist, Vol 17, 871-887.
- Maulana, A. 2017. *Endapan Mineral*, Yogyakarta: Penerbit Ombak
- Schwartz, S.,Guilot, S., Reynard, B., Lafay, R.,Nicollet, C., Debret, B., Auzende, A.L., 2013. *Pressure – temperature estimates of the lizardite/antigorite transition in high pressure serpentinities*. Elseiver. Lithos 178, 197-210.

- Simandjuntak, T.O., Rusmana, E., Supandjono, J.B. dan Koswara, A., 1993. *Peta Geologi Lembar Bungku, Sulawesi, Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Streckeisen, A. 1976. *To each plutonic rock its proper name*: Earth Science Reviews, v. 12, p. 1–33.
- Suratman, 2000. *Geology of Laterite Nickel Deposit in Sorowako Area, South Sulawesi Province*. In proceedings of 29th Indonesian association of geologist. pp. 37-43
- Surono, 2013. *Geologi Sulawesi*. Jakarta : Menteng Jakarta Lipi Press
- Tonggiroh, A. 2019. *Geokimia Serpentinisasi, Ultramafik dan Potensi Sumberdaya Mineral*. Makassar : Social politic Genius
- Wicks, F.J., Whittaker, E.J.W.,1977. *Serpentine Texture and Serpentinization*., Canadlan Mineralogist, Vol 15, h. 459-488.

LAMPIRAN

HASIL DATA XRF BATUAN DASAR DAERAH PENELITIAN

SAMPEL	Ni	Fe	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	CaO	Cr ₂ O ₃	Co
ST 01	0.306	5.986851	41.95	39.56	1.42	0.948	0.339	0.0088
ST 02	0.406	7.266751	43.15	40.04	2.24	2.05	0.406	0.0109
ST 03	0.362	7.01	38.667	36.516	1.672	0.63	0.379	0.074
ST 04	0.271	6.693	34.863	32.439	1.807	0.991	0.401	0.078
ST 05	0.255	7.778	36.305	30.854	1.471	0.195	0.389	0.069
ST 06	0.25	7.645	40.565	35.077	1.484	0.202	0.325	0.069

PETA TITIK PENGAMBILAN SAMPEL
DAERAH BLOK X PT. BUKIT MAKMUR ISTINDO NIKELTAMA




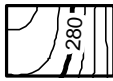

0 15 30 60 90 120
Meters

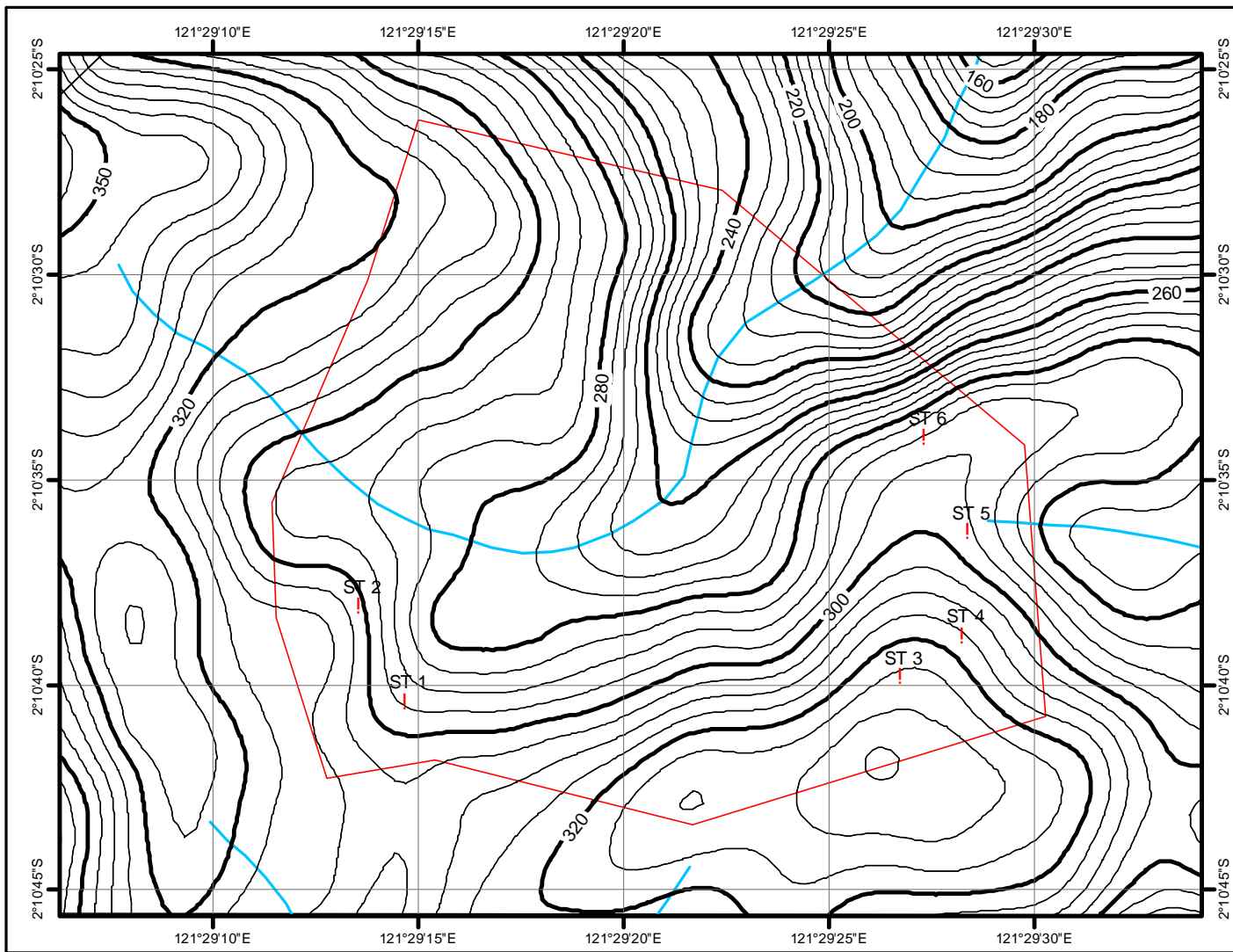
SKALA 1 : 5000
IK 5

OLEH:
HULAIMA
D061181701

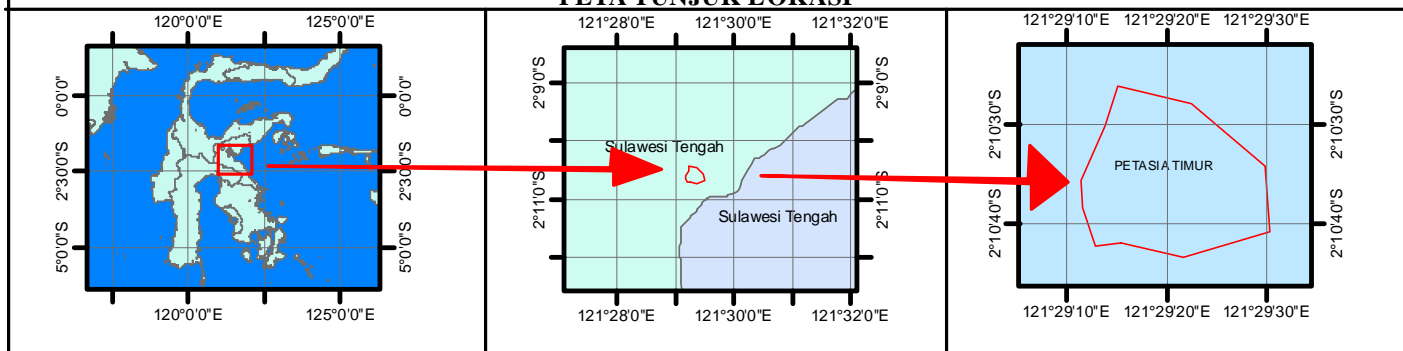
GOWA
2022

Keterangan

-  Titik pengambilan sampel
-  Kontur
-  Blok X



PETA TUNJUK LOKASI



PETA GEOLOGI
DAERAH BLOK X PT. BUKIT MAKMUR ISTINDO NIKELTAMA






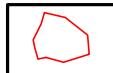
0 15 30 60 90 120
Meters

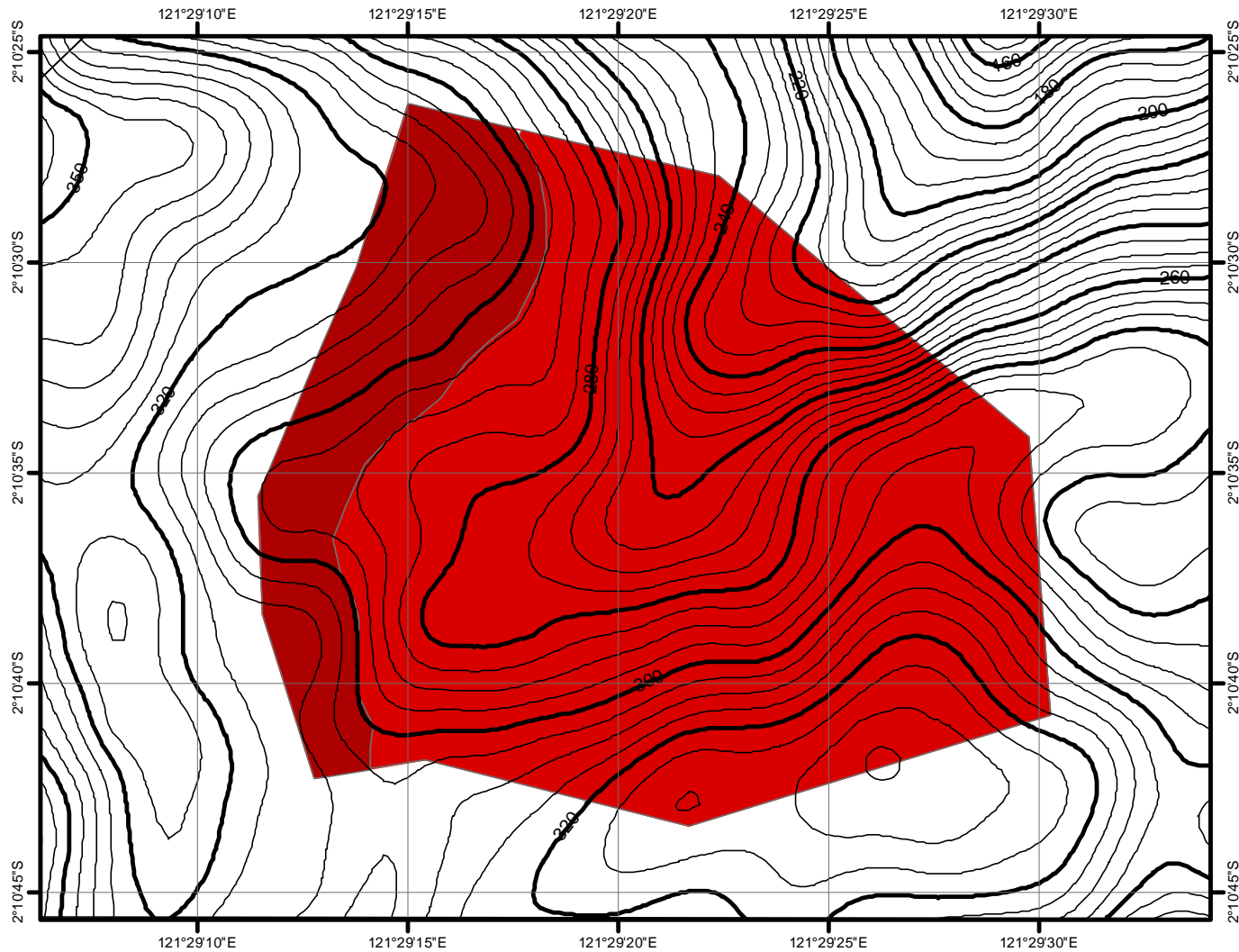
SKALA 1 : 5000
IK 5

OLEH:
HULAIMA
D061181701

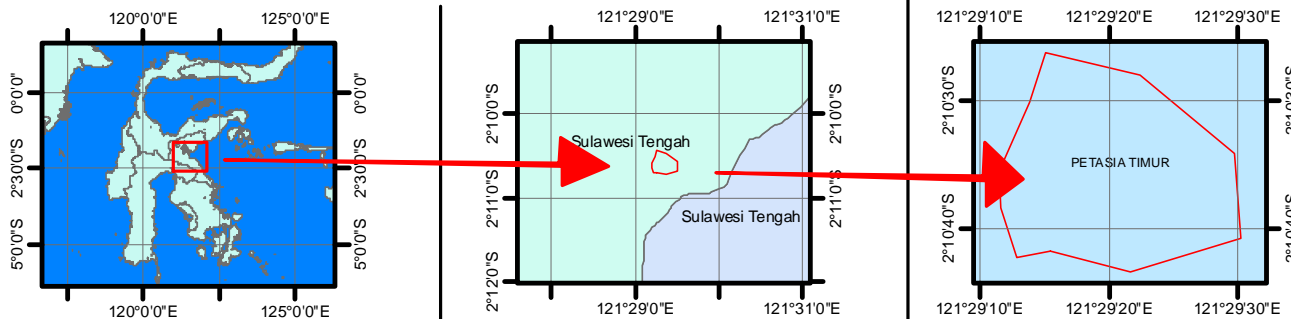
GOWA
2022

Keterangan

-  Harzburgite
-  Lherzolite
-  Kontur
-  Blok X



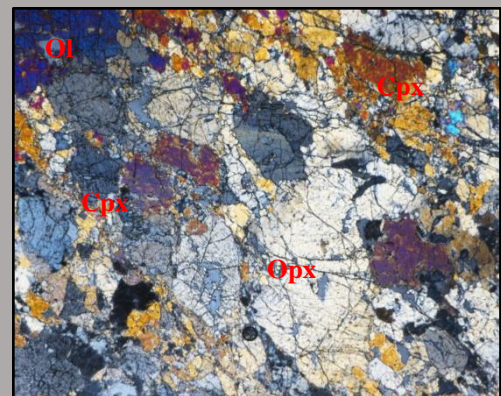
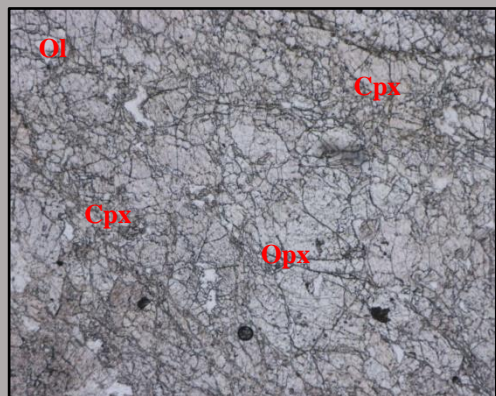
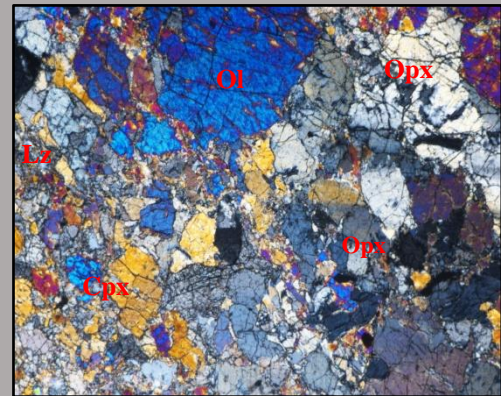
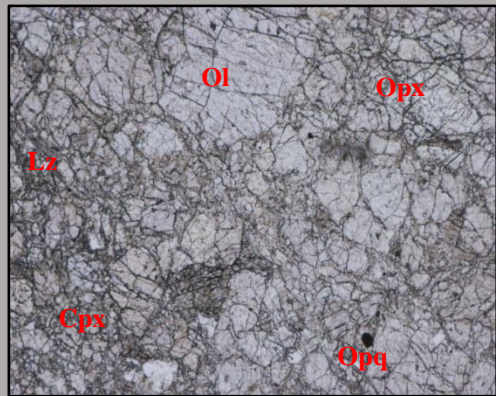
PETA TUNJUK LOKASI



No Sampel : ST 01
 Lokasi : PT. BUMANIK

Nama Batuan : *Lherzolite* Terserpentinisasi

Foto



// - *Nikol*

X - *Nikol*

Lensa Okuler : 10x

Lensa Objektif : 5x

Perbesaran Total : 50x

Tipe Batuan : Batuan beku ultramafik

Struktur : Masif

Tekstur : -

Mikroskopis : Warna absorpsi kecoklatan dan warna interferensi biru, kuning dan putih. Memiliki derajat kristalin holokristalin, granularitas faneritik, dengan fabrik subhedral-anhedral. Ukuran mineral 0,2 – 1 mm.. Terdapat mineral Clinopiroksen 30%, Orthopiroksen 25%, Olivin 35%, Opaq 4%, Lizardit 6%.

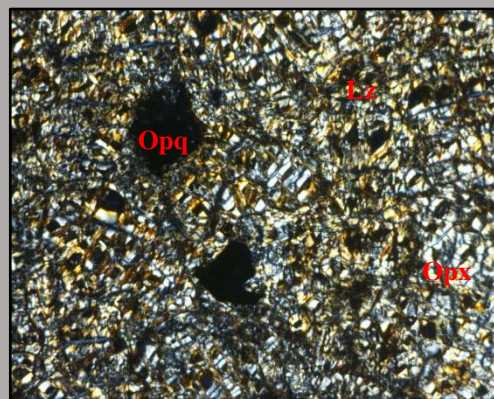
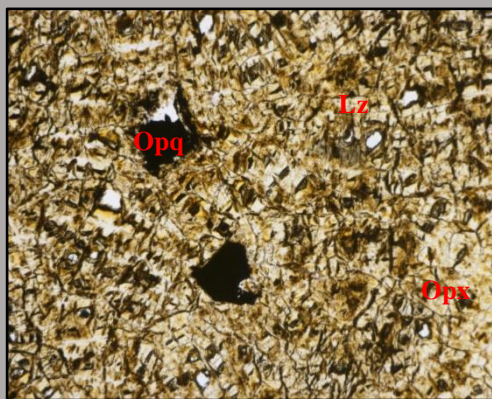
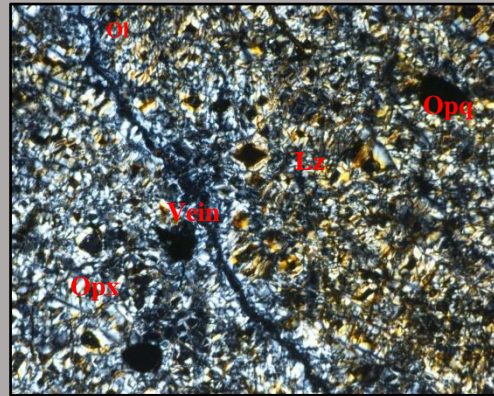
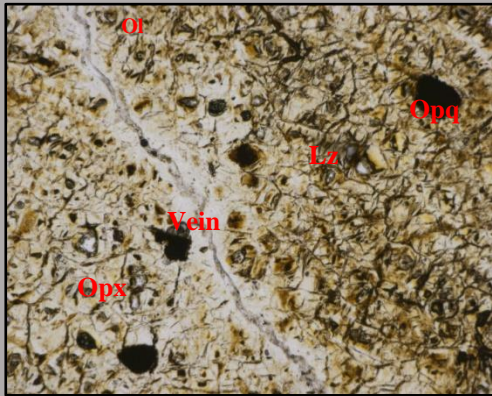
Deskripsi Mineralogi

Komposisi Mineral	Jumlah (%)	Keterangan Optik Mineral
Clinopiroksen (Opx)	30%	Warna absorbs transparan / colourless, warna interferensi orange kemerahan, bentuk subhedral - anhedral, ukuran 1 - 2 mm, relief tinggi, intensitas tinggi, belahan 1 arah, pecahan tidak ada, pleokrisme dwikroik, sudut gelapan 53° , jenis gelapan miring.
Orthopiroksen (Opx)	25%	Warna absorbs transparan / colourless, warna interferensi abu-abu, bentuk subhedral, ukuran 1 - 2 mm, relief tinggi, intensitas tinggi, belahan 2 arah, pecahan tidak ada, pleokrisme dwikroik, sudut gelapan 85° , jenis gelapan parallel.
Olivin (Ol)	35%	Warna absorpsi kecoklatan, warna interferensi biru, kuning dan putih dengan relief sedang, intensitas cahaya sedang. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1 mm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven. Memiliki sudut gelapan 35° yang merupakan jenis gelapan miring. Mineral ini mengalami proses serpentinisasi yang rendah.

Opaq (Opq)	4%	Warna absorpsi hitam, warna interferensi hitam, dengan relief rendah, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1,25 mm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven. Memiliki jenis gelapan bergelombang.
Lizardit (Lz)	6%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi abu-abu, relief rendah, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0,1 – 0,5 μm , jenis pepadaman bergelombang, orientasi optik length slow..
Nama Batuan : <i>Lherzolite Terserpentinisasi</i> (Streckeinsen 1976)		

No Sampel : ST 02 **Nama Batuan** : *Harzburgit Terserpentinisasi*
Lokasi : PT. BUMANIK

Foto



// - Nikol

X - Nikol

Lensa Okuler : 10x

Lensa Objektif : 5x

Perbesaran Total : 50x

Tipe Batuan : Batuan beku ultramafik

Struktur : Masif

Tekstur : Mesh

Mikroskopis : Warna absorpsi kuning kecoklatan dan warna interferensi abu-abu kehitaman. Memiliki tekstur khusus mesh dan adanya *vein* yang berisi mineral opa, dengan derajat kristalin hipokristalin, granularitas faneroporiritik, dengan fabric subhedral - anhedral. Ukuran mineral 0,2 – 1 mm. Terdapat mineral Olivin 5%, Orthopiroksen 15% Opaq 10%, Lizardit 75%.

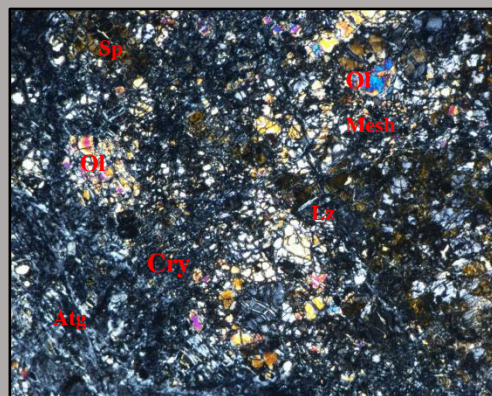
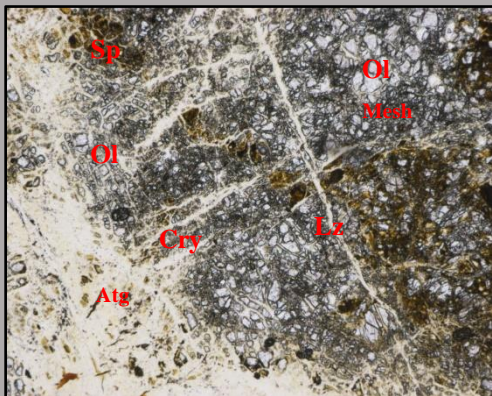
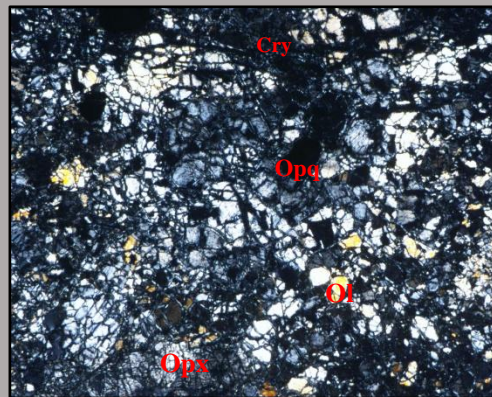
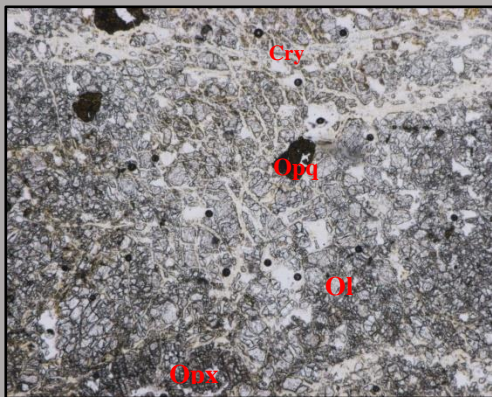
Deskripsi Mineralogi

Komposisi Mineral	Jumlah (%)	Keterangan Optik Mineral
Mineral Primer		
Olivin (Ol)	5%	Warna absorpsi kecoklatan, warna interferensi biru, kuning dan putih dengan relief sedang, intensitas cahaya sedang. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1 mm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven. Memiliki sudut gelapan 35° yang merupakan jenis gelapan miring. Mineral ini mengalami proses serpentinisasi tinggi.
Orthopiroksen (Opx)	15%	Warna absorpsi transparan / colourless, warna interferensi abu-abu, bentuk subhedral, ukuran 1 - 2 mm, relief tinggi, intensitas tinggi, belahan 2 arah, pecahan tidak ada, pleokroisme dwikroik, sudut gelapan 85°, jenis gelapan parallel.

Opaq (Opq)	10%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi putih, dengan relief rendah, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1,25 μm . Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven. Memiliki jenis gelapan bergelombang. Kenampakan berupa vein.
Mineral Sekunder		
Lizardit (Lz)	75%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi abu-abu, relief rendah, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0,1 – 0,5 μm , jenis pepadaman bergelombang, orientasi optik length slow. Dengan kenampakkan texture mesh
Nama Batuan : <i>Harzburgit Terserpentinisasi</i>		

No Stasiun : ST 03 Nama Batuan : *Lherzolite* Terserpentinisasi
 Lokasi : PT. BUMANIK

Foto



// - Nikol

X - Nikol

Lensa Okuler : 10x

Lensa Objektif : 5x

Perbesaran Total : 50x

Tipe Batuan : Batuan beku ultramafik

Struktur : Masif

Tekstur : Mesh

Mikroskopis : Warna absorpsi kuning kecoklatan dan warna interferensi abu-abu kehitaman. Memiliki tekstur mesh, dengan derajat kristalin hipokristalin, granularitas faneroporpiritik, dengan fabrik euhedral - subhedral. Ukuran mineral 0,1 – 1 mm. Terdapat mineral Olivin 20%, Orthopyroksen 10%, Spinel 10%, Opaq 5%, Lizardit 20%, Krisotil 15%, dan Antigorit 20%.

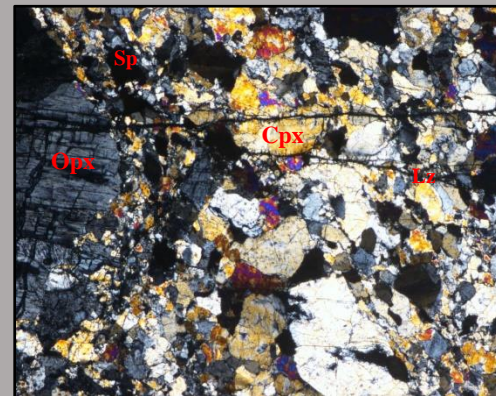
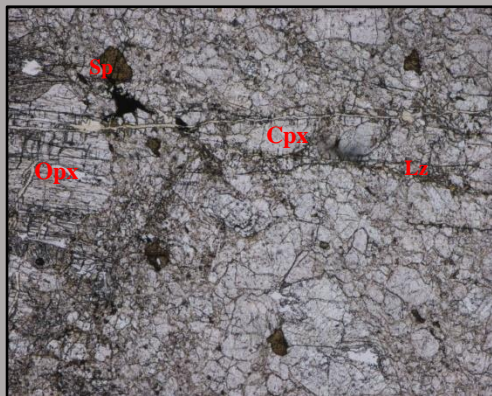
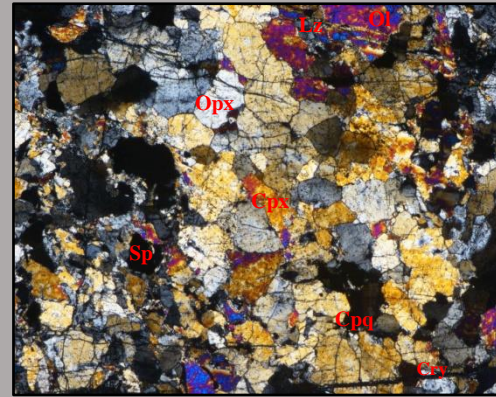
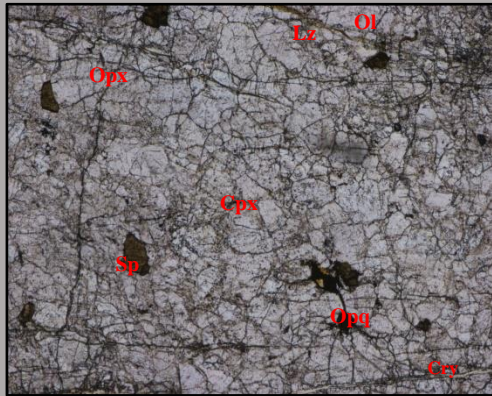
Deskripsi Mineralogi

Komposisi Mineral	Jumlah (%)	Keterangan Optik Mineral
Mineral Primer		
Olivin (Ol)	20%	Warna absorpsi kecoklatan, warna interferensi kuning dan pink dengan relief sedang, intensitas cahaya sedang. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1 mm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven. Memiliki sudut gelap 35° yang merupakan jenis gelap miring. Mineral ini mengalami proses serpentinisasi
Orthopyroksin (Opx)	10%	Warna absorbs transparan / colourless, warna interferensi abu-abu, bentuk subhedral, ukuran 1 - 2 mm, relief tinggi, intensitas tinggi, belahan 2 arah, pecahan tidak ada, pleokrisme dwikroik, sudut gelap 85°.

Spinel (Sp)	10%	Warna absorpsi coklat kehitaman, warna interferensi hitam kecoklatan, relief sedang, intensitas cahaya rendah, pecahan tidak rata, bentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 1,75 - 2 μ m. Mineral ini mengalami proses serpentinisasi.
Opaq (Opq)	5%	Warna absorpsi hitam, warna interferensi hitam, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1,25 mm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven.
Mineral sekunder		
Lizardit (Lz)	20%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi kuning keabu-abuan, relief rendah, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk mineral anhedral ukuran mineral 0,1 – 0,5 mm, jenis pepadaman bergelombang, orientasi optik length slow. Dengan kenampakkan tekstore mesh.
Krisotil (Cry)	15%	Warna absorpsi colorless, relief rendah, intensitas sedang, pleokroisme monokroik, belahan tidak ada, pecahan tidak ada, bentuk anhedral, warna interferensi abu-abu, tekstur vein
Antigorit (Atg)	20%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi abu-abu kekuningan, relief sedang, intensitas lemah, bentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0.1 – 0.3 mm, jenis pepadaman bergelombang. Kenampakan berupa serat halus.
Nama Batuan : <i>Lherzolite Terserpentinisasi</i> (Streckeisen 1976)		

No Stasiun	: ST 04	Nama Satuan	: Peridotite
Lokasi	: PT. BUMANIK	Nama Batuan	: <i>Lherzolite</i> Terserpentinisasi

Foto



// - Nikol

X - Nikol

Lensa Okuler : 10x

Lensa Objektif : 5x

Perbesaran Total : 50x

Tipe Batuan : Batuan beku ultramafic

Struktur : Masif

Tekstur : Mesh

Mikroskopis : Warna absorpsi kuning kecoklatan dan warna interferensi abu-abu kehitaman. Memiliki tekstur mesh, dengan derajat kristalin hipokristalin, granularitas faneroporpiritik, dengan fabric euhedral-subhedral. Ukuran mineral 0,2 – 1 mm. Terdapat mineral Olivin 30%, Clinopyroxene 15%, Orthopyroxene 25%, dan Spinel 10%, Opaq 5%, Lizardit 10% dan Krisotil 10%.

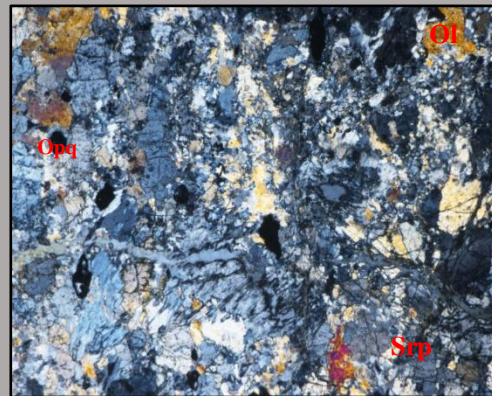
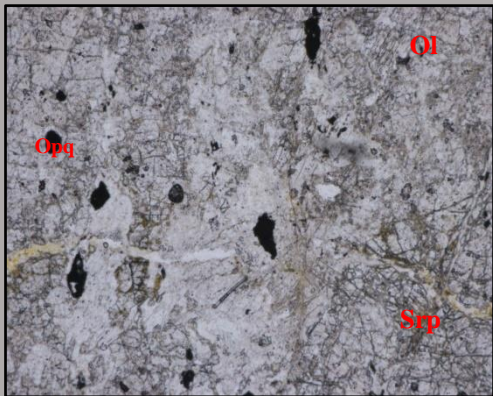
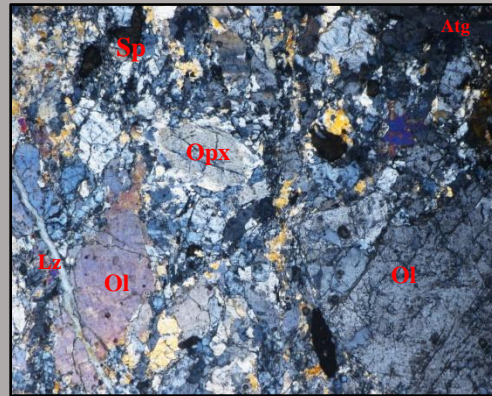
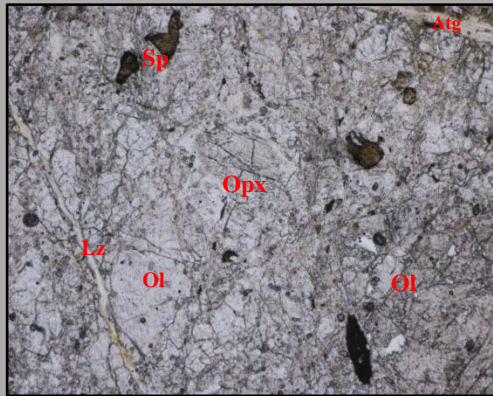
Deskripsi Mineralogi

Komposisi Mineral	Jumlah (%)	Keterangan Optik Mineral
Mineral Primer		
Olivin (Ol)	30%	Warna absorpsi kecoklatan, warna interferensi biru dengan relief sedang, intensitas cahaya sedang. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1,75 mm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven. Memiliki sudut gelap 35° yang merupakan jenis gelap miring.

Clinopyroxene (Cpx)	15%	Warna absorbs transparan / colourless, warna interferensi orange kemerahan, bentuk subhedral - anhedral, ukuran 1 - 2 mm, relief tinggi, intensitas tinggi, belahan 1 arah, pecahan tidak ada, pleokrisme dwikroik, sudut gelap 53° , jenis gelap miring.
Orthopyroxene (Opx)	25%	Warna absorbs transparan / colourless, warna interferensi abu-abu, bentuk subhedral, ukuran 1 - 2 mm, relief tinggi, intensitas tinggi, belahan 2 arah, pecahan tidak ada, pleokrisme dwikroik, sudut gelap 85 ° , jenis gelap parallel.
Spinel (Sp)	10%	Warna absorpsi coklat kehitaman, warna interferensi hitam kecoklatan, relief sedang, intensitas cahaya rendah, pecahan tidak rata, bentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0,01 - 1 mm.
Opaq (Opq)	5%	Warna absorpsi hitam, warna interferensi hitam, ,intensitas cahaya tinggi. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1,25 mm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven.
Mineral Sekunder		
Lizardit (Lz)	10%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi abu-abu, relief rendah, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0,1 – 0,5 mm, jenis pemadaman bergelombang, orientasi optik length slow. Dengan kenampakkan texture mesh.
Krisotil (Cry)	10%	Warna absorpsi colourless, relief rendah, intensitas sedang, pleokroisme monokroik, belahan tidak ada, pecahan tidak ada, bentuk anhedral, warna interferensi abu-abu, tekstur vein
Nama Batuan : Lherzolite Terserpentinisasi (Streckeisen 1976)		

No Stasiun : ST 05 Nama Batuan : *Lherzolite* Terserpentinisasi
 Lokasi : PT. BUMANIK

Foto



// - Nikol

X - Nikol

Lensa Okuler : 10x

Lensa Objektif : 4x

Perbesaran Total : 40x

Tipe Batuan : Batuan beku ultramafik

Struktur : Masif

Tekstur : -

Mikroskopis : Warna absorpsi kuning kecoklatan dan warna interferensi abu-abu. Memiliki derajat kristalin hipokristalin, granularitas faneroporpiritik, dengan fabric subhedral - anhedral. Ukuran mineral 0,1 – 2 mm. Terdapat mineral Olivin 35%, Orthopyroxene 25%, Spinel 10%, Opaq 5%. Lizardit 15%, dan Antigorit 10%.

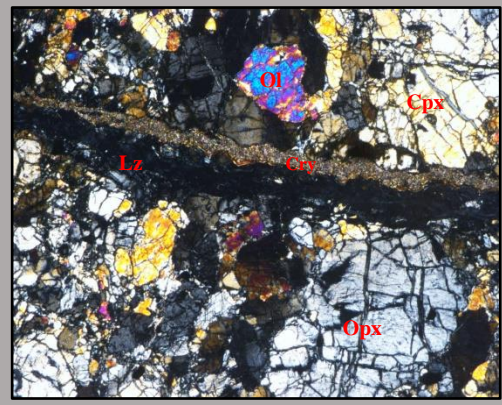
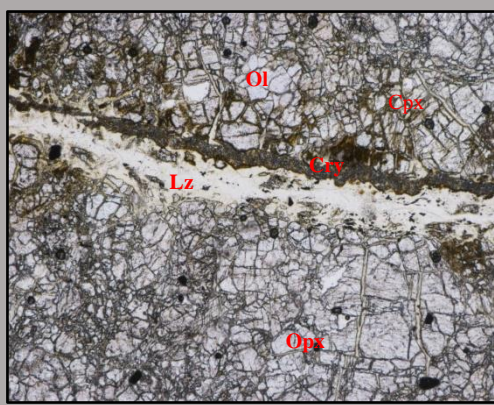
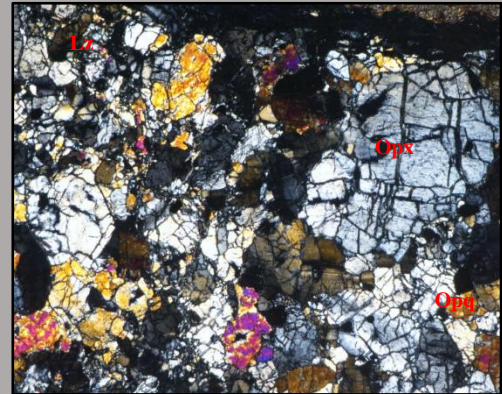
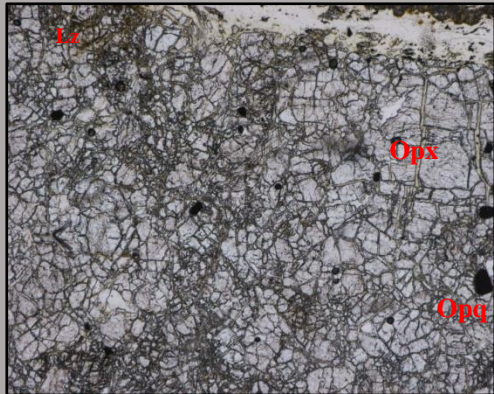
Deskripsi Mineralogi

Komposisi Mineral	Jumlah (%)	Keterangan Optik Mineral
Mineral Primer		
Olivin (Ol)	35%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi abu-abu dengan relief sedang, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1,75 µm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven. Memiliki sudut gelap 35° yang merupakan jenis gelap miring. Mineral ini mengalami proses serpentinisasi.

Orthopyroxene (Opx)	25%	Warna absorbs transparan / colourless, warna interferensi abu-abu, bentuk subhedral, ukuran 1 - 2 mm, relief tinggi, intensitas tinggi, belahan 2 arah, pecahan tidak ada, pleokrisme dwikroik, sudut gelap 65 °.
Spinel (Sp)	10%	Warna absorpsi coklat kehitaman, warna interferensi hitam kecoklatan, relief sedang, intensitas cahaya rendah, pecahan tidak rata, bentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 1,75 - 2 mm..
Opaq (Opq)	5%	Warna absorpsi hitam, warna interferensi hitam, ,intensitas cahaya tinggi. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1,25 mm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven.
Mineral Sekunder		
Lizardit (Lz)	15%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi abu-abu, relief rendah, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0,1 – 0,5 mm, jenis pepadaman bergelombang, orientasi optik length slow.
Antigorit (Atg)	10%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi abu-abu kekuningan, relief sedang, intensitas lemah, bentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0.1 – 0.3 mm, jenis pepadaman bergelombang. Kenampakan berupa serat halus.
Nama Batuan :Lherzolite Terserpentinisasi (Streckeisen, 1976)		

No Stasiun : ST 6 Nama Batuan : *Lherzolite* Terserpentinisasi
 Lokasi : PT. BUMANIK

Foto



// - Nikol

X - Nikol

Lensa Okuler : 10x Lensa Objektif : 4x Perbesaran Total : 40x

Tipe Batuan : Batuan beku ultramafik

Struktur : Masif

Tekstur : Mesh

Mikroskopis : Warna absorpsi kuning kecoklatan dan warna interferensi abu-abu kehitaman. Memiliki tekstur mesh, derajat kristalin hipokristalin, granularitas faneroporpiritik, dengan fabric subhedral - anhedral. Ukuran mineral 0,1 – 2 mm. Terdapat mineral Olivin 35%, Orthopyroxene 25%, Opaq 25%, Lizardit 25%, dan Krisotil 10%

Deskripsi Mineralogi

Komposisi Mineral	Jumlah (%)	Keterangan Optik Mineral
Mineral Primer		
Olivin (Ol)	35%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi abu-abu dengan relief sedang, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1,75 µm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven. Memiliki sudut gelap 35° yang merupakan jenis gelap miring. Mineral ini mengalami proses serpentinisasi.

Orthopyroxene (Opx)	25%	Warna absorbs transparan / colourless, warna interferensi abu-abu, bentuk subhedral, ukuran 1 - 2 mm, relief tinggi, intensitas tinggi, belahan 2 arah, pecahan tidak ada, pleokrisme dwikroik, sudut gelap 55 °
Opaq (Opq)	5%	Warna absorpsi hitam, warna interferensi hitam, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk subhedral-anhedral berukuran 0,5 – 1,25 mm. Dengan pleokroisme dwikroik. Tidak memiliki belahan dan pecahan uneven.
Mineral Sekunder		
Lizardit (Lz)	25%	Warna absorpsi tidak berwarna, warna interferensi abu-abu, relief rendah, intensitas cahaya tinggi. Berbentuk mineral subhedral-anhedral ukuran mineral 0,1 – 1 mm, jenis pemadaman bergelombang, orientasi optik length slow. Dengan kenampakan berupa <i>vein</i> .
Krisotil (Cry)	10%	Warna absorpsi colourless, relief rendah, intensitas sedang, pleokroisme monokroik, belahan tidak ada, pecahan tidak ada, bentuk anhedral, warna interferensi abu-abu, tekstur vein
Nama Batuan :Lherzolute Terserpentinisasi (Streickeisen, 1976)		