



DAFTAR PUSTAKA

- Allaby, M. (2013); A Dictionary of Geology and Earth Sciences, Oxford University Press. Oxford Reference
- Beckhoff, B., Langhoff, N., Kanngiefer, B., Wedell, R., dan Wolff, H. (2006): Handbook of Practical X-Ray Fluorescence Analysis (Springer, Berlin, 2006), Springer, Berlin.
- Craig J R, Vaughan D J, and Hagni R D., (1981). Ore microscopy and ore petrography, vol. 406. Wiley New York.
- Cox, dan Singer (1986): Mineral deposit models. (Bulletin 1693), USGS.
- Dunham, R. J. (1962). Classification of carbonate rocks according to depositional textures.
- F. Firdaus, T. A. Kandora, D. Lantara, A. B. Thamsi, H. Harwan, and H. Bakri, (2020). Analisis Alterasi Pada Mineralisasi Bijih Besi di Daerah Tanjung, Kecamatan Bontocani, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan., J. GEOSAPTA, vol. 6, no. 1, pp. 49–56.
- Harwan H, (2020). Karakteristik Alterasi dan Mineralisasi Bijih Besi Daerah Pakke Kecamatan Bontocani Kabupaten Bone Sulawesi Selatan, Thesis, unpublished.
- Hodgson, C. J. (1987): Uses (and abuses) of ore deposit models in mineral exploration, Journal Geoscience Canada, 17, 17, 2.
- Ludington, S., Barton, P. B. J., dan Johnson, K. M. (1985): Mineral deposit models: theory and practice (Open-file 85–391), USGS, USA.
- Moon, C. J., Whateley, M. K. G., dan Evans, A. M. (2006): Introduction to Mineral Exploration (2nd ed.), Blackwell Publishing, 350 Main Street, Malden, MA 02148-5020, USA 9600 Garsington Road, Oxford OX4 2DQ, UK 550 Swanston Street, Carlton, Victoria 3053, Australia, 499.
- Pracejus, B. (2015): The Ore Minerals under the Microscope - An Optical Guide, 2nd edition, Elsevier, Amsterdam, 1098 pp.
- Schönenberger, J., Momose, T., Wagner, B., Leong, W. H., dan Tarnawski, V. R. (2012): Canadian Field Soils I. Mineral Composition by XRD/XRF Measurements, Int J Thermophys, **33**, 342–362. <https://doi.org/DOI.10.1007/s10765-011-1142-4>.
- Streckeisen, A.L. and Le Maitre, R.W. (1979) A Chemical Approximation to the Modal QAPF Classification of the Igneous Rocks. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen, 136, 169-206.



Treacy, M. M. J., dan Higgins, J. B. (2001): Collection of Simulated XRD Powder Patterns for Zeolites (4 ed.), Stucture Commision of the International Zeolite Association, Amsterdam - London - New York - Oxford - Paris - Shannon - Tokyo.

IUGS Subcommittee on the Systematic of Igneous Rocks. (1973) Classification and nomenclature of plutonic rocks. Geology. Newsletter. 2: 110-127.

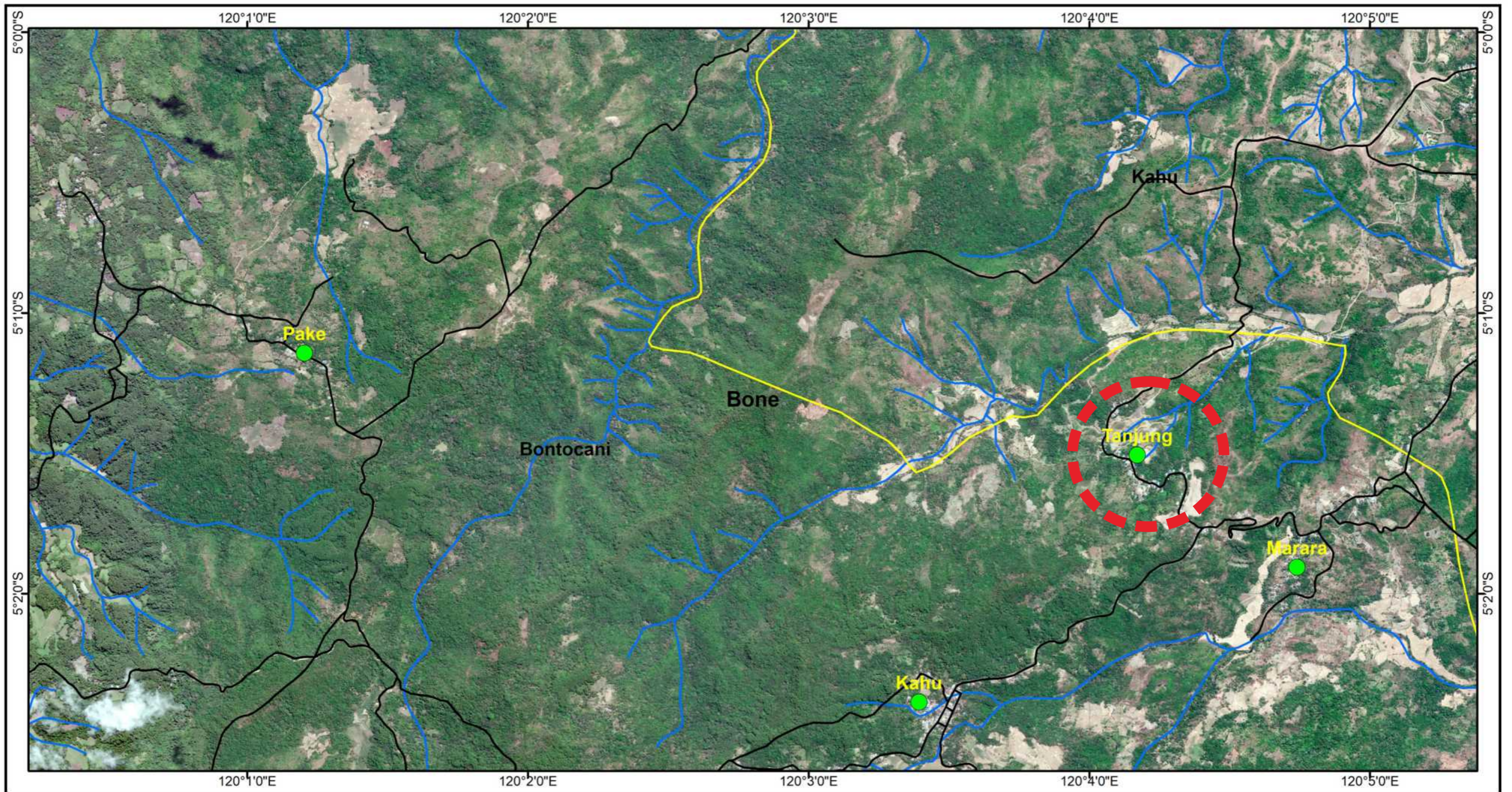
Van Leeuwen, T.M., 1981. The geology of southwest Sulawesi with special reference to the Biru area.

Van Leeuwen T M and Pieters P E (2011)., Proceedings MGEI Annual Convention, Sulawesi Mineral Resources, Manado, Indonesia doi: 10.13140/2.1.3843.2322.

Widi, B.N., Pardiaro, B., Mulyana, (2007). Mineralization system of the iron ore deposits in Bontocani District and its adjecent Bone Regency, South Sulawesi Province. Proceeding Jt. Conv. Bali , 32 HAGI, 36 IAGI 29 IATMI Anu. Conf. Exhib.



LAMPIRAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM PASCASARJANA TEKNOLOGI KEBUMIHAN DAN LINGKUNGAN

PETA LOKASI PENELITIAN
BONTOCANI
SULAWESI SELATAN

Optimization Software:
www.balesio.com

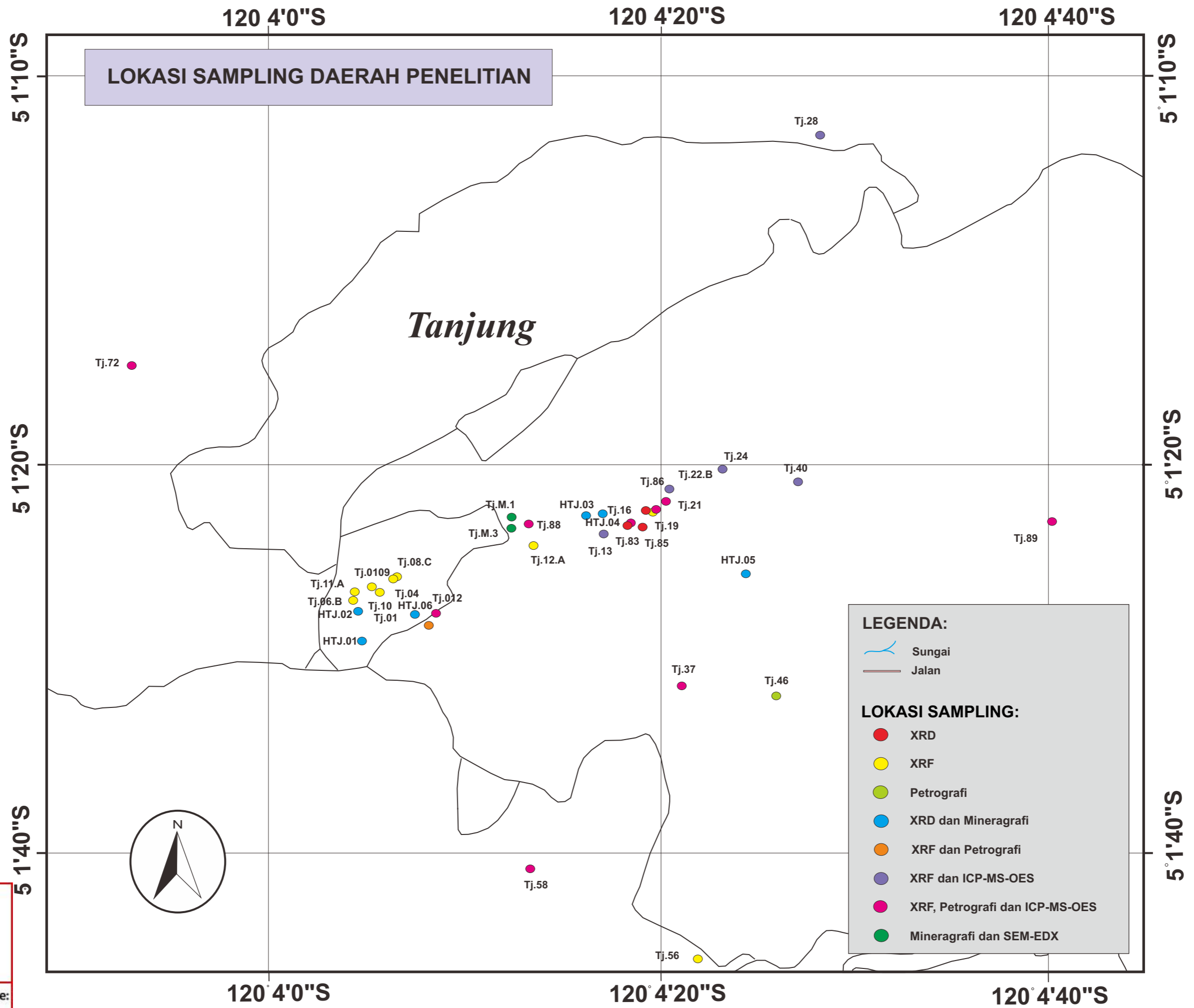
HASBI BAKRI
D033192002

MAKASSAR
2024

Source:
1. Digital Map of Indonesia Scale 1:50,000 (BIG, 2016)
2. Map SRTM 1arc/second (USGS, 2014)
3. Satellite ArcGIS Imagery (2016)

Keterangan

- Jalan
- Batas Kecamatan
- Anak Sungai
- Lokasi Penelitian





Id : 01	No Sampel : TJ-01
Desi : Tanjung, Bontocani	Nama Batuan : <i>Porphyry Basalt</i>
Batuan (<i>Rock Type</i>)	: Batuan Beku Vulkanik

Tipe Struktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *porphyry basalt* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <31%. Tekstur batuan *porphyritic* yang tersusun oleh fenokris 68% dan massa dasar 32%. Fenokris berukuran 0.05-1.85 mm terdiri dari mineral piroksin, Plagioklas, hornblende, dan mineral opak. Massa dasar didominasi oleh volcanic glass, sebagian mikrolit Plagioklas, serta granular hornblende dan piroksin. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah kuat membentuk mineral klorit, serisit, magnesit, dan *clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah Amount (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	33%	Sebagai fenokris (27%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.04-0.25 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 30-36°, jenis <i>Plagioklas An₅₄₋₆₂ (labradorite)</i> . Sebagian besar kristal <i>Plagioklas</i> terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur. Sebagai massa dasar (6%) berupa mikrolit <i>Plagioklas</i> berukuran <0.04 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg,Fe) SiO ₆	36%	Sebagai fenokris (28%), berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-0.2 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 60-72°, jenis <i>augit</i> . Sebagai massa dasar (8%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit <i>plagioklas</i> .



No Sampel : TJ-01

No Sampel : TJ-01

Lokasi : Tanjung, Bontocani

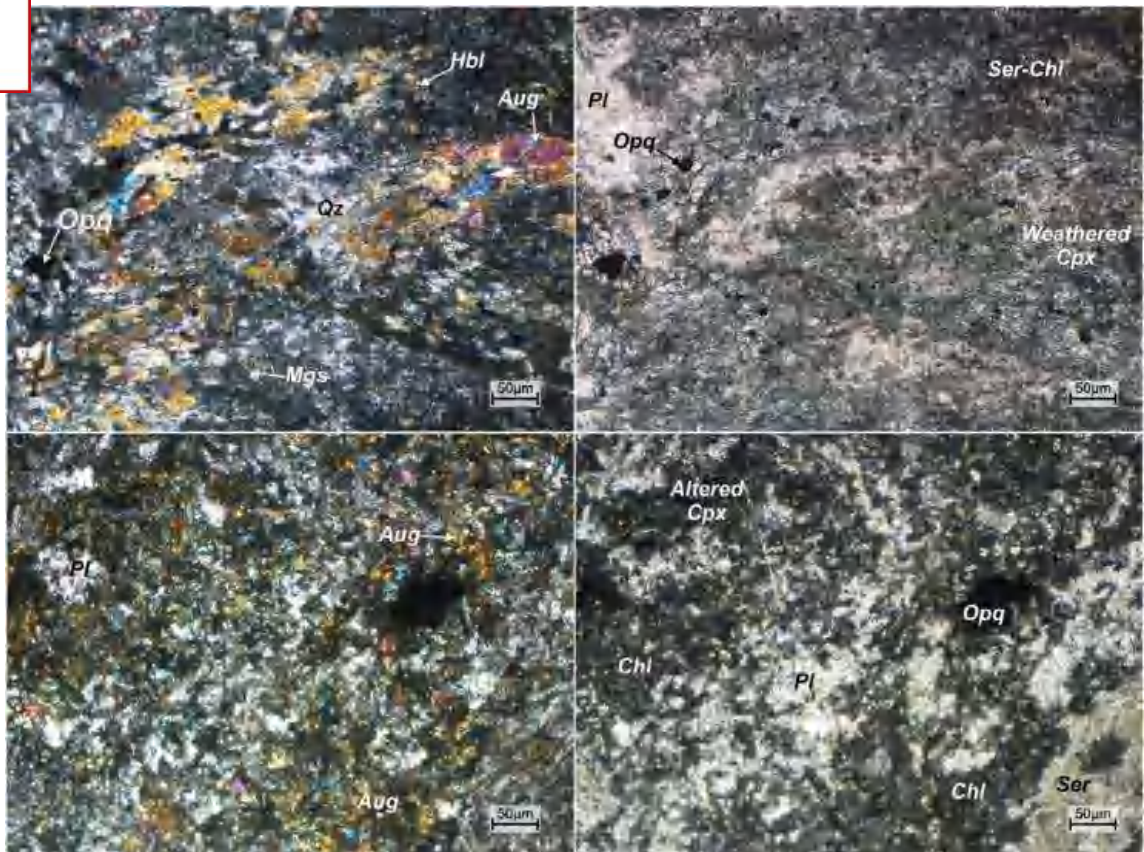
Nama Batuan : *Porphyry Basalt*

Hornblende (Hbl), $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe, Al})_5 (\text{Al, Si})_8 \text{O}_{22}(\text{OH})_2$	7%	Berwarna coklat hingga orange kehijauan, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.04-0.07 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelapan 42° jenis gelapan paralel.
Kuarsa (Qz), SiO_2	5%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral <0.03 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelapan 3°.
Mineral opak (Opq)	1%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.04-0.08 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Volcanic Glass	18%	Isotrop, <i>volcanic glass</i> berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-hitam.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<31%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	1%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.04-0.08 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Klorit (Chl), $(\text{Mg, Al, Fe})_3 (\text{Si, Al})_4 \text{O}_{10} (\text{OH})_2 (\text{Mg, Al, Fe})_3 (\text{OH})_6$	17%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral piroksin dan hornblende (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).
Magnesit (Mgs), MgCO_3	<3%	Berwarna kuning kecoklatan-coklat pucat, berbentuk serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan pada mineral <i>piroksin</i> (tepi dan <i>fracture</i> mineral).
Serisit (Ser), $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	10%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 1. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan *porphyry basalt* tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, hornblende, kuarsa, mineral opak, magnesit, klorit, serisit, dan *groundmass* berupa *volcanic glass*.



No Sampel : TJ-02
 Nama Batuan : *Granodiorite*
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Intrusif

Tipe Struktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *granodiorite* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <33%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang tersusun oleh kristal mineral <98% dengan tekstur khusus berupa *intergrowth* antara mineral *piroksin* dan *Plagioklas*. Komposisi mineral penyusun terdiri dari piroksin, plagioklas, hornblende, kuarsa, dan *mineral opak* dengan ukuran butir mineral <0.02-3.25 mm. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar dalam bentuk butiran berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah kuat membentuk mineral klorit, dan serisit/*clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah Amount (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	42%	Sebagai fenokris (39%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.05-2.25 mm, berbentuk sub-anedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 12-16°, jenis plagioklas an ₆₋₁₀ (<i>albite</i>). Sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk <i>skeletal</i> dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur. Sebagai massa dasar (<2%) berupa mikrolit plagioklas berukuran <0.05 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anedral.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg,Fe) SiO ₆	16%	Berwarna kemerahan hingga coklat kehitaman, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-1.27 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 60-72°, jenis augit.
Klinopiroksin/Diopsid (Cpx/Di), (Ca, Mg) Si ₂ O ₆	24%	Berwarna hijau kemerahan hingga keunguan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.07-3.25 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 30-34°, jenis diopsid.

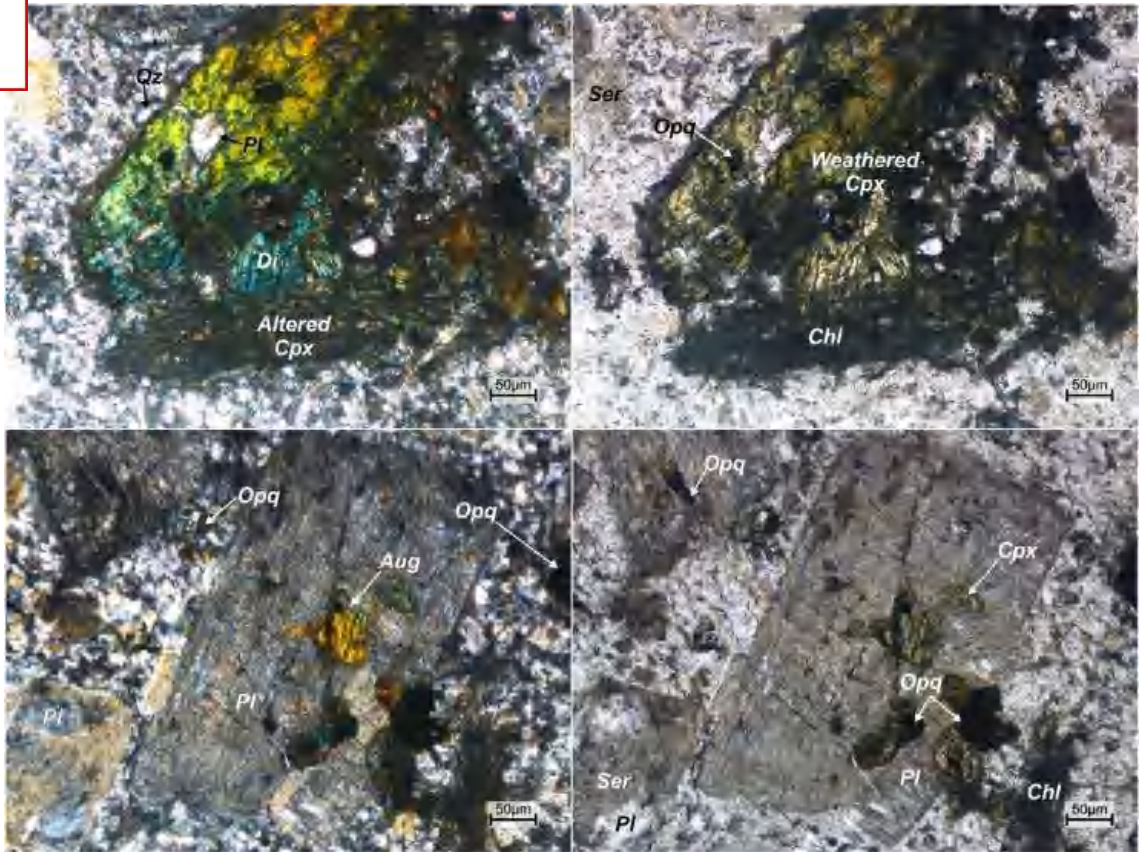


No Sampel : TJ-02		No Sampel : TJ-02
Lokasi : Tanjung, Bontocani		Nama Batuan : <i>Granodiorite</i>
Hornblende (Hbl), $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe, Al})_5 (\text{Al, Si})_8 \text{O}_{22}(\text{OH})_2$	<2%	Berwarna coklat hingga orange kehijauan, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.03-0.05 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelapan 41-43° jenis gelapan paralel.
Kuarsa (Qz), SiO_2	17%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral <0.03 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelapan 2-5°.
Mineral opak (Opq)	3%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.05-1.05 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<33%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	3%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.05-1.05 mm, berbentuk granular dan diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Klorit (Chl), $(\text{Mg, Al, Fe})_3 (\text{Si, Al})_4 \text{O}_{10} (\text{OH})_2 (\text{Mg, Al, Fe})_3 (\text{OH})_6$	20%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral <i>piroksin</i> dan hornblende (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture mineral</i>).
Serisit (Ser), $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	10%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 2. Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan *granodiorit* tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, hornblende, kuarsa, mineral opak, klorit, dan serisit.



No Sampel : TJ-07
 Nama Batuan : *Granodiorite*

Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Intrusif

Tipe Stuktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *granodiorite* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <37%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang tersusun oleh kristal mineral <96% dengan tekstur khusus berupa *intergrowth* dan *ophitic* antara mineral *piroksin* dan *Plagioklas*. Komposisi mineral penyusun terdiri dari piroksin, plagioklas, hornblende, kuarsa, dan *mineral opak* dengan ukuran butir mineral <0.02-2.45 mm. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah terubah kuat membentuk mineral klorit, dan serisit/*clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	42%	Sebagai fenokris (39%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.02-2.45 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 14-18°, jenis plagioklas an ₆₋₁₂ (<i>albite</i>). sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur. Sebagai massa dasar (3%) berupa mikrolit <i>Plagioklas</i> berukuran <0.02 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg,Fe) SiO ₆	38%	Sebagai fenokris (37%), berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-0.95 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 62-68°, jenis augit. Sebagai massa dasar (1%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit plagioklas.

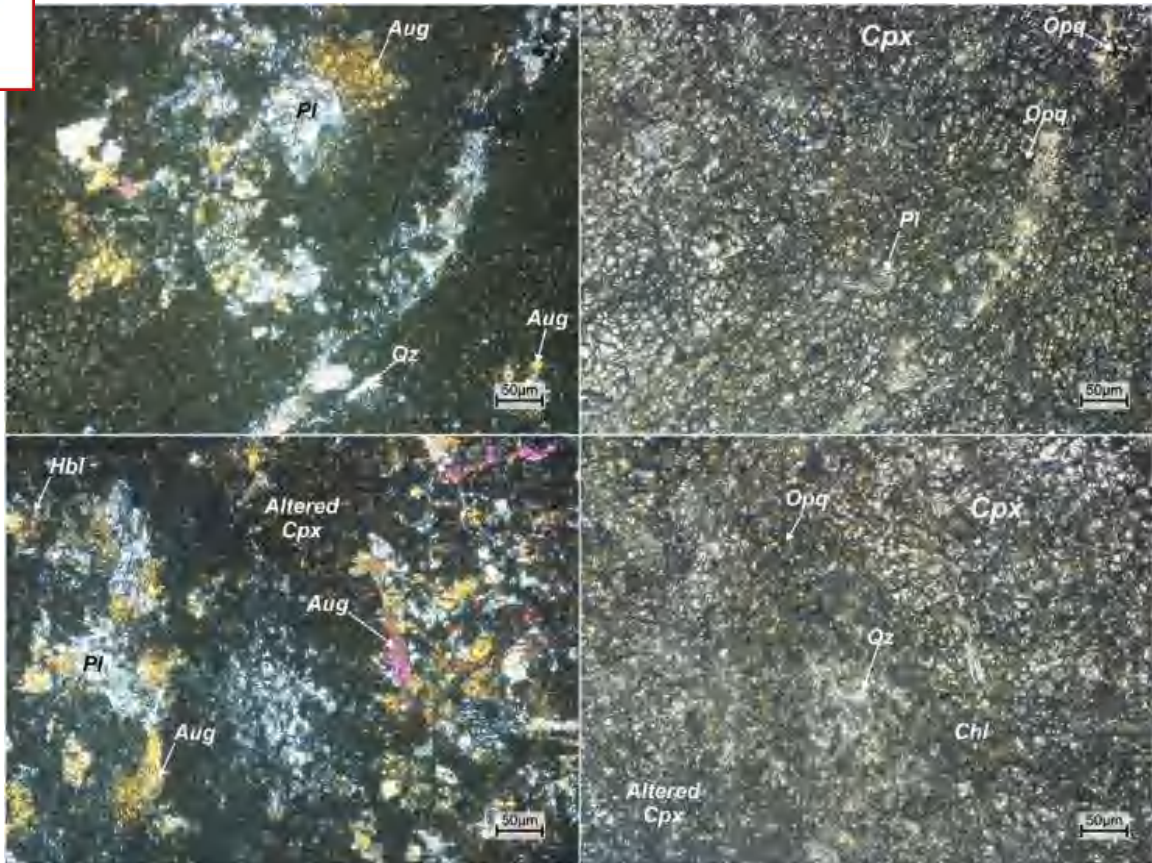


No Sampel : TJ-07		Nama Batuan : <i>Granodiorite</i>	
Lokasi : Tanjung, Bontocani			
Hornblende (Hbl), $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe, Al})_5(\text{Al, Si})_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	3%	Berwarna coklat hingga orange kehijauan, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.02-0.05 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelap 40-43° jenis gelap miring.	
Kuarsa (Qz), SiO_2	15%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral <0.03 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelap 2-4°.	
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.05 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.	
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<37%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>	
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.05 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.	
Klorit (Chl), $(\text{Mg, Al, Fe})_3(\text{Si, Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ $(\text{Mg, Al, Fe})_3(\text{OH})_6$	20%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral piroksin dan hornblende (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).	
Serisit (Ser), $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	15%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.	



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 3. Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan *granodiorit* tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, hornblende, kuarsa, mineral opak, klorit, dan serisit.



Ur : 04 No Sampel : TJ-16
 i : Tanjung, Bontocani Nama Batuan : Granite

Batuan (Rock Type) : Batuan Beku Intrusif

Tipe Struktur (Type of Structure) : Massive

Klasifikasi (Classification) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (Description) :

Kenampakan batuan *granite* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <28%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang dominan tersusun oleh kristal mineral berukuran 0.03-1.4 mm dan tekstur khusus berupa *hypidiomorphic granular*. Tersusun oleh mineral ortoklas, biotit, kuarsa dan mineral opak. Mineral sekunder terdiri dari mineral oxide yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah membentuk mineral klorit, serisit, dan *clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Ortoklas (Or), KAlSi ₃ O ₈	48%	Transparan (<i>colorless</i>), intensitas sedang, relief sedang dan berukuran 0.05-1.4 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur, belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 30-34° jenis gelap miring.
Biotit (Bt), K(Mg, Fe) ₃ (AlSi ₃ O ₁₀)(F,OH) ₂	14%	Berwarna kuning kecoklatan – coklat, berbentuk sub-anhedral, relief sedang, ukuran mineral 0.08-0.15 mm, belahan sempurna satu arah, pecahan rata, sudut gelap 45°, jenis gelap sejajar (simetri).
Kuarsa (Qz), SiO ₂	37%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral 0.03-0.26 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelap 2-5°.
Mineral opak (Opq)	1%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral <0.04 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (<28%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	1%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral <0.04 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.

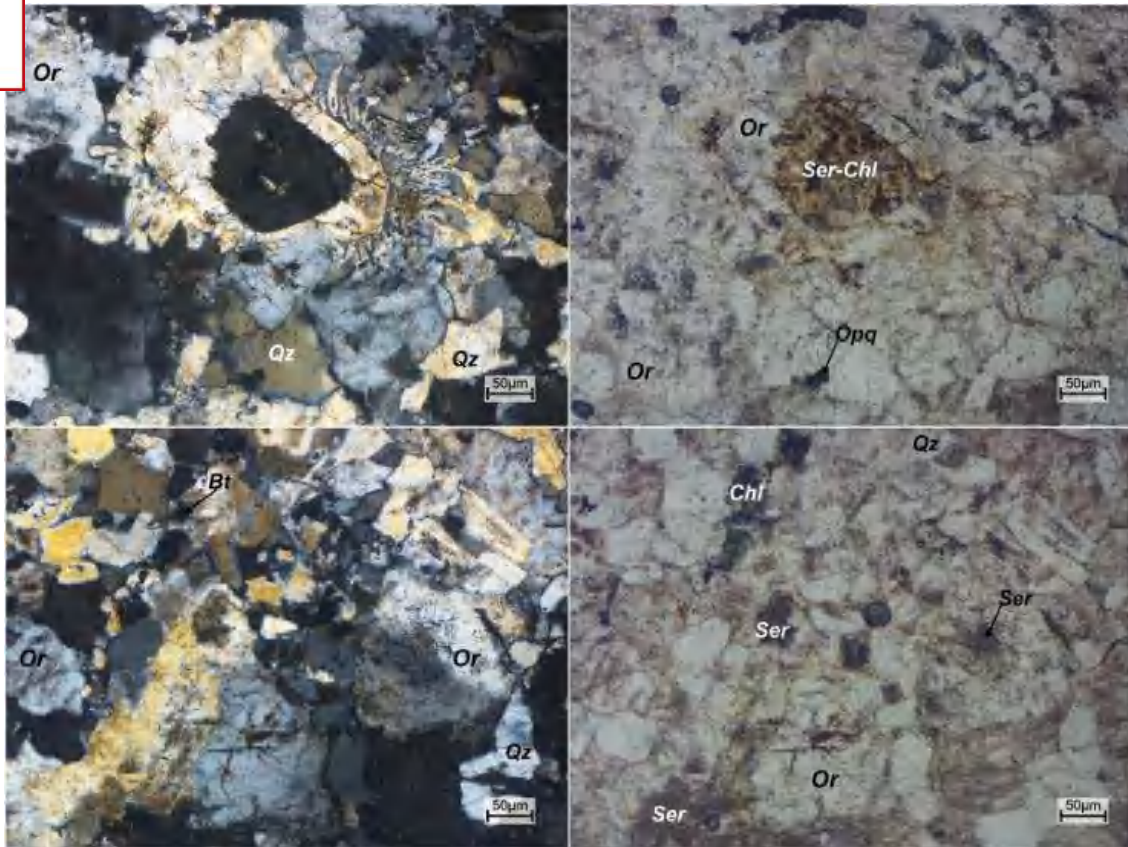


r : 04		No Sampel : TJ-16
i : Tanjung, Bontocani		Nama Batuan : Granite
(Chl), $(\text{Mg, Al, Fe})_3 (\text{Si, Al})_4 \text{O}_{10} (\text{OH})_2$	12%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral biotit (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).
Serisit (Ser), $\text{KAl}_2 (\text{AlSi}_3 \text{O}_{10}) (\text{OH})_2$	15%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 4. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan granit tersusun oleh mineral ortoklas, biotit, kuarsa, mineral opak, klorit, dan serisit.



No Sampel : TJ-18
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Nama Batuan : *Porphyry Basalt*

Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Vulkanik

Tipe Struktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *porphyry basalt* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <53%. Tekstur batuan *porphyritic* yang tersusun oleh fenokris 58% dan massa dasar 42%. Fenokris berukuran 0.04-2.65 mm terdiri dari mineral piroksin, plagioklas, hornblende, dan mineral opak. Massa dasar didominasi oleh *volcanic glass*, sebagian mikrolit plagioklas, serta granular *piroksin*. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah terubah kuat membentuk mineral klorit, magnesit, dan *clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

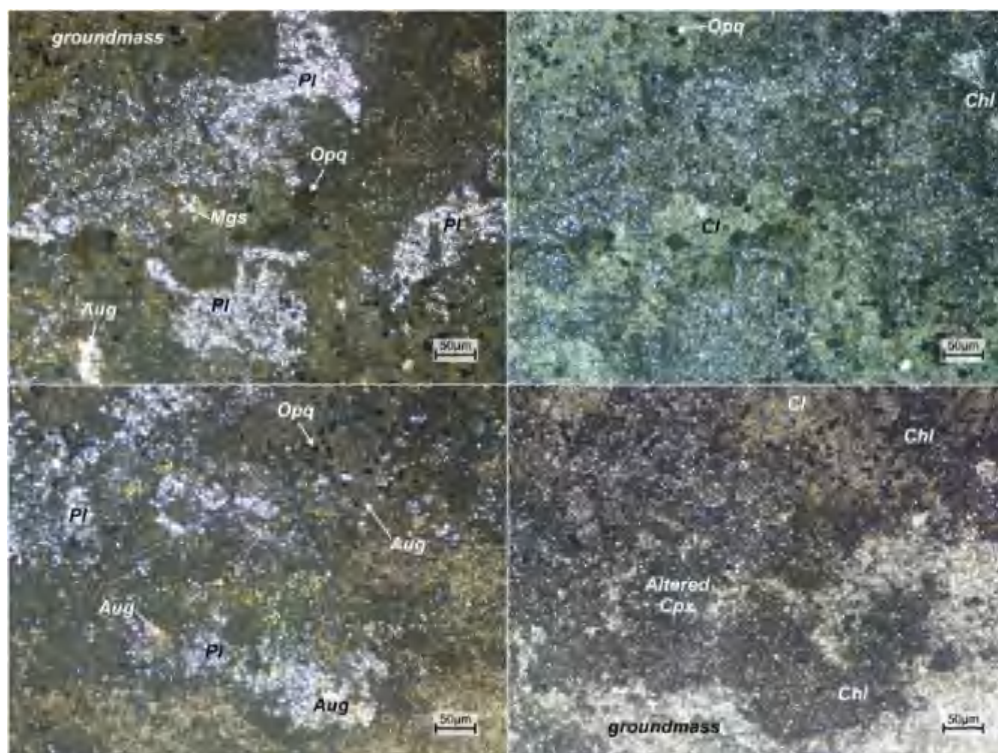
Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah Amount (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	41%	<p>Sebagai fenokris (26%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.04-2.65 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i>, sudut gelap 30-38°, jenis <i>Plagioklas An₅₆₋₆₀ (labradorite)</i>. Sebagian besar kristal <i>Plagioklas</i> terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i>. Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.</p> <p>Sebagai massa dasar (15%) berupa mikrolit plagioklas berukuran <0.04 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.</p>
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg,Fe) SiO ₆	30%	<p>Sebagai fenokris (22%), berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-0.15 mm. Kristal berbentuk prisma pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i>. Sudut gelap 57-68°, jenis augit.</p> <p>Sebagai massa dasar (8%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit plagioklas.</p>
Mineral opak (Opq)	<10%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.05 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.



No Sampel : TJ-18		No Sampel : TJ-18
Lokasi : Tanjung, Bontocani		Nama Batuan : <i>Porphyry Basalt</i>
Volcanic Glass	19%	Isotrop, <i>volcanic glass</i> berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-hitam.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<53%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	<10%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.05 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Klorit (Chl), (Mg, Al,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg,Al,Fe) ₃ (OH) ₆	26%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral piroksin dan hornblende (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture mineral</i>).
Magnesite (Mgs), MgCO ₃	2%	Berwarna kuning kecoklatan-coklat pucat, berbentuk serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan pada mineral piroksin (tepi dan <i>fracture mineral</i>).
Clay Minerals (Cl)	15%	Mineral sekunder hasil ubahan mineral feldspar dan sebagian telah teroksidasi dengan ukuran butir sangat halus.

X-Nikol

//-Nikol



Gambar 5. Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan *porphyry basalt* tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, mineral opak, magnesite, klorit, *clay minerals*, dan *groundmass* berupa *volcanic glass*.



No Sampel	: TJ-21
Nama Batuan	: <i>Granodiorite</i>
: 06	
: Tanjung, Bontocani	
Batuan (Rock Type)	: Batuan Beku Intrusif

Type Struktur (Type of Structure) : *Massive*

Klasifikasi (Classification) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (Description) :

Kenampakan batuan *granodiorite* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <28%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang tersusun oleh kristal mineral dengan tekstur khusus berupa *intergrowth* dan *ophitic* antara mineral piroksin dan plagioklas. Komposisi mineral penyusun terdiri dari piroksin, plagioklas, hornblende, ortoklas, kuarsa, dan mineral opak dengan ukuran butir mineral <0.02-3.2 mm. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* berbentuk butiran berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah kuat membentuk mineral klorit dan serisit yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

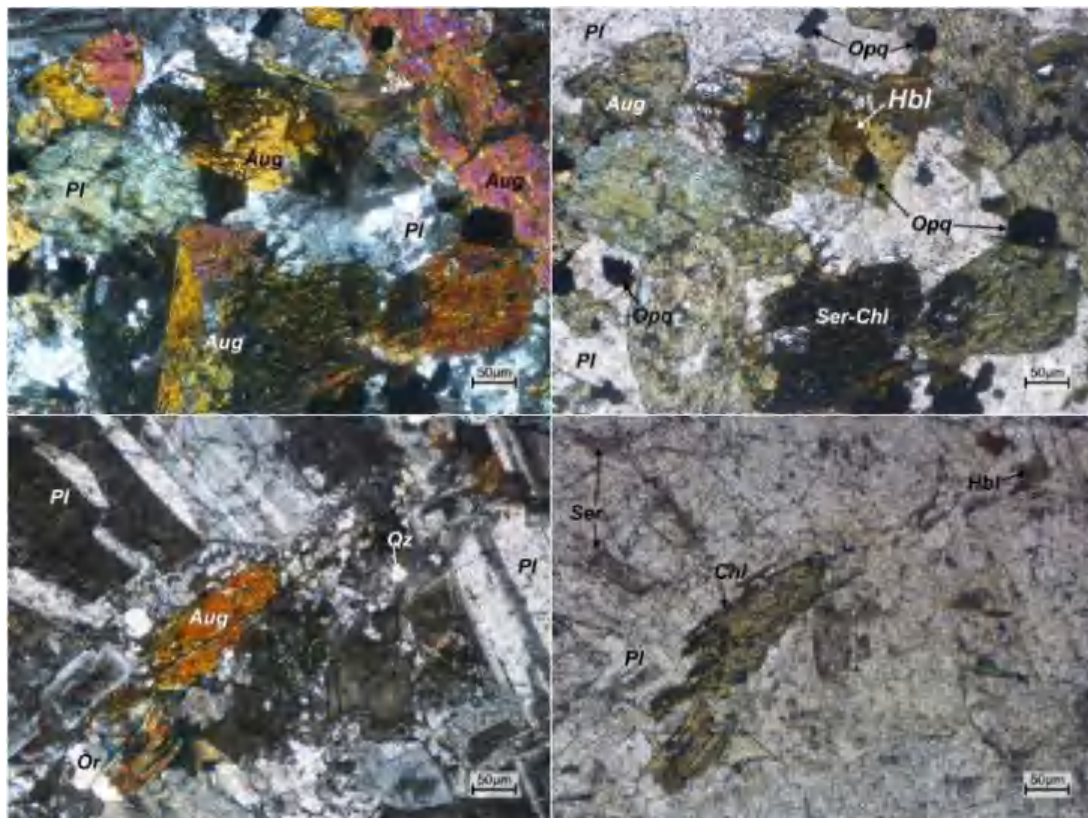
Komposisi Mineral Composition of Mineral	Jumlah Amount (100%)	Keterangan Optik mineral Description of Optical Mineralogy
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	38%	Transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.04-3.2 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>caltsbad-albite</i> , sudut gelap 12-18°, jenis plagioklas an ₆₋₁₀ (albit). sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar. Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg,Fe) SiO ₆	32%	Berwarna ungu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-1.27 mm. Kristal berbentuk prisma pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 62-70°, jenis augit.
Hornblende (Hbl), Ca ₂ (Mg, Fe, Al) ₅ (Al,Si) ₈ O ₂₂ (OH) ₂	<2%	Berwarna coklat hingga coklat pucat, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.04-0.08 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelap 42-45° jenis gelap paralel.
Ortoklas (Or), KAlSi ₃ O ₈	<7%	Transparan (<i>colorless</i>), intensitas sedang, relief sedang dan berukuran 0.05-0.24 mm. Kristal berbentuk prisma pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur, belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 32-36° jenis gelap miring.
Kuarsa (Qz), SiO ₂	15%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokroisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral <0.04 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelap 2-6°.
Mineral opak (Opq)	6%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.04-0.12 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.



: 06		No Sampel : TJ-21
: Tanjung, Bontocani		Nama Batuan : Granodiorite
Composisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<28%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	6%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.04-0.12 mm, berbentuk granular dan diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Klorit (Chl), (Mg, Al,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg,Al,Fe) ₃ (OH) ₆	12%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular-serabut halus (fibrous)</i> , hasil ubahan mineral <i>piroksin</i> dan <i>hornblende</i> (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).
Serisit (Ser), KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	10%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.

X-Nikol

//-Nikol



Gambar 6. Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan granodiorit tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, hornblende, ortoklas, kuarsa, mineral opak, klorit, dan serisit.



No Sampel : TJ-28
 Nama Batuan : *Granodiorite*
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Intrusif

Tipe Struktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *granodiorite* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <49%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang tersusun oleh kristal mineral dengan tekstur khusus berupa *intergrowth* antara mineral piroksin dan plagioklas. Komposisi mineral penyusun terdiri dari piroksin, plagioklas, hornblende, ortoklas, kuarsa, dan mineral opak dengan ukuran butir mineral <0.02-3.7 mm. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar dalam bentuk butiran berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah kuat membentuk mineral klorit, serisit, dan *clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah Amount (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	35%	Transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.06-3.7 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 14-18°, jenis plagioklas An ₆₋₁₀ (<i>albite</i>). Sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg,Fe) SiO ₆	30%	Berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.04-2.45 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 64-70°, jenis augit.
Ortoklas (Or), KAlSi ₃ O ₈	18%	Transparan (<i>colorless</i>), intensitas sedang, relief sedang dan berukuran 0.05-1.4 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur, belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 32-35° jenis gelap miring.
Hornblende (Hbl), Ca ₂ (Mg, Fe, Al) ₅ (Al,Si) ₈ O ₂₂ (OH) ₂	10%	Berwarna coklat hingga orange kehijauan, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.05-1.15 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelap 43-45° jenis gelap paralel.



No Sampel : 07

No Sampel : TJ-28

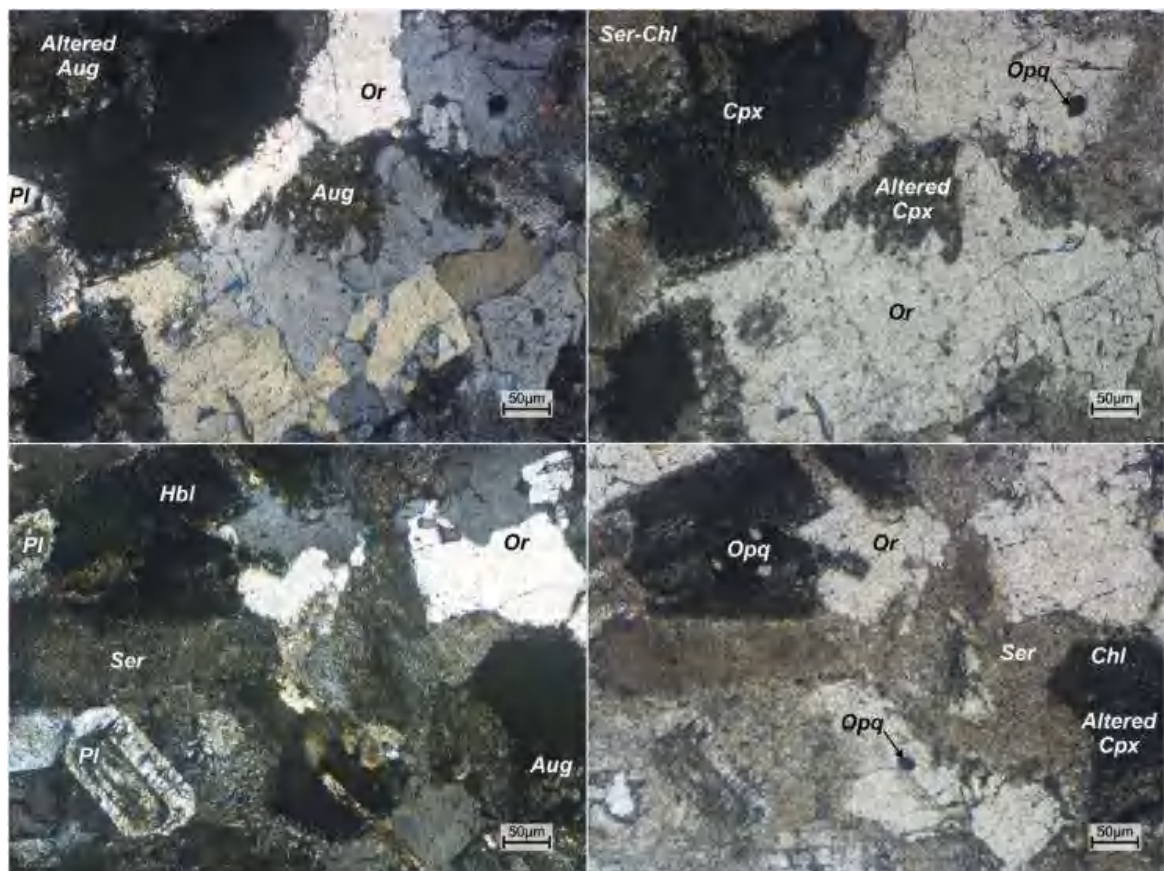
Lokasi : Tanjung, Bontocani

Nama Batuan : Granodiorite

Kuarsa (Qz), SiO ₂	<5%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral <0.02 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelapan 2-4°.
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.05 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<49%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.05 mm, berbentuk granular dan diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Klorit (Chl), (Mg, Al,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg,Al,Fe) ₃ (OH) ₆	20%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular-serabut halus (fibrous)</i> , hasil ubahan mineral <i>piroksin</i> dan <i>hornblende</i> (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).
Serisit (Ser), KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	27%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.

X-Nikol

//-Nikol



Gambar 7. Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan granodiorit tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, hornblende, ortoklas, kuarsa, mineral opak, klorit, dan serisit.



No Sampel : TJ-34
 Nama Batuan : *Granodiorite*
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Batuan (Rock Type) : Batuan Beku Intrusif

Tipe Struktur (Type of Structure) : *Massive*

Klasifikasi (Classification) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (Description) :

Kenampakan batuan *granodiorite* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <43%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang tersusun oleh kristal mineral dengan tekstur khusus berupa *intergrowth* antara mineral piroksin dan plagioklas. Komposisi mineral penyusun terdiri dari piroksin, plagioklas, kuarsa (*silica vein*), dan mineral opak dengan ukuran butir mineral <0.02-3.8 mm. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar dalam bentuk butiran berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah kuat membentuk mineral klorit, serisit, dan clay minerals yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

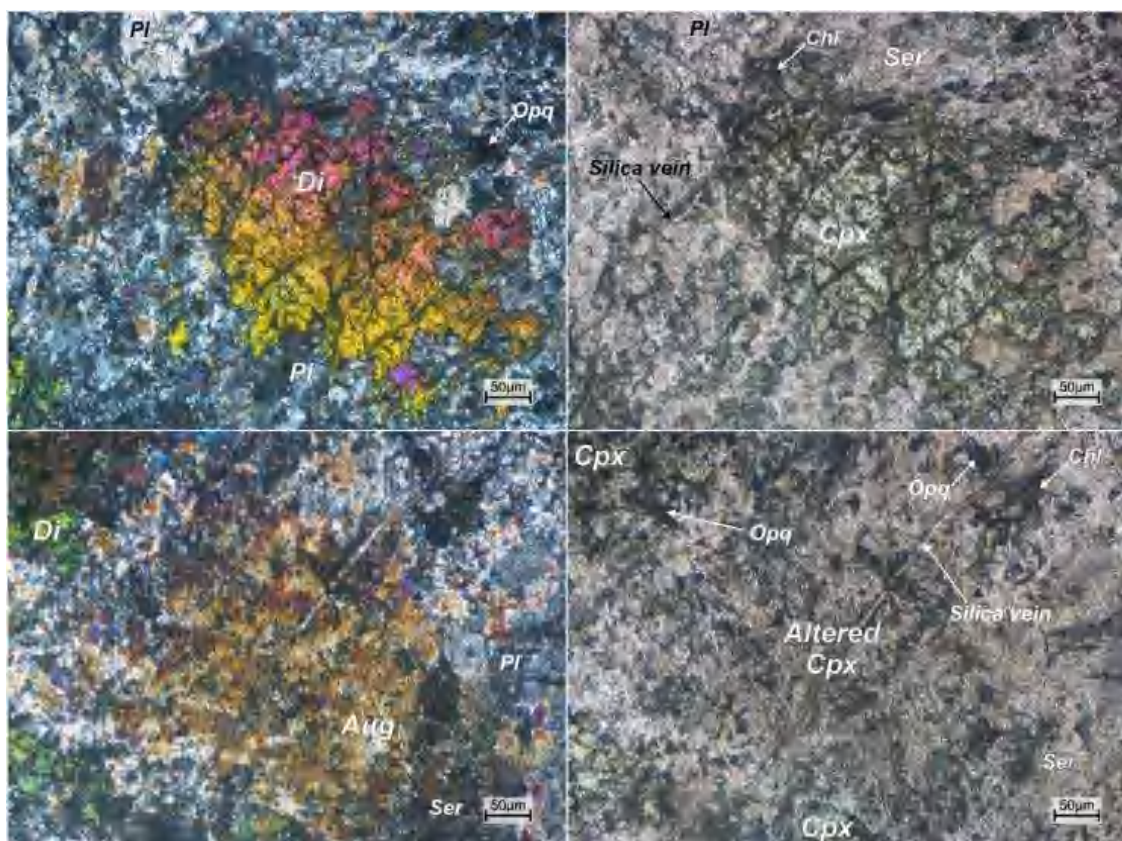
Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	39%	Transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.02-2 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 12-15°, jenis plagioklas An ₆₋₁₀ (albite). Sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg,Fe) SiO ₆	34%	Berwarna kemerahan hingga coklat kehitaman, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.04-3.8 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 64-72°, jenis augit.
Klinopiroksin/Diopsid (Cpx/Di), (Ca, Mg) Si ₂ O ₆	20%	Berwarna hijau kekuningan hingga merah keunguan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.07-3.4 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 32-36°, jenis diopsid.
Kuarsa + Feldspar (Silica Vein)	<5%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokroisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>concoidal</i> , ukuran mineral <0.03 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelap 1-3°.
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.05 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.



Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>		Jumlah Amount (<43%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)		2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.05 mm, berbentuk granular dan diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan <i>magnetite</i> .
Klorit (Chl), (Mg, Al,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg,Al,Fe) ₃ (OH) ₆		17%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral piroksin dan hornblende (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture mineral</i>).
Serisit (Ser), KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂		24%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.

X-Nikol

//-Nikol



Gambar 8. Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan granodiorit tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, kuarsa (silica vein), mineral opak, klorit, dan serisit.



No Sampel : TJ-46
 Nama Batuan : *Amygdaloidal Basalt*
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Vulkanik (Lava)

Tipe Struktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *amygdaloidal basalt* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami perubahan sekunder sekitar <35%. Tekstur batuan *porphyritic* yang tersusun oleh fenokris 60% dan massa dasar 40% dengan tekstur khusus berupa *intergrowth* antara mineral *piroksin* dan *Plagioklas*. Fenokris berukuran 0.02-2.4 mm terdiri dari mineral piroksin, plagioklas, hornblende, feldspathoid dan mineral opak. Massa dasar didominasi oleh *volcanic glass*, sebagian mikrolit plagioklas, serta granular hornblende dan piroksin. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna merah kecoklatan-kehitaman, sebagian besar mineral telah berubah kuat membentuk mineral magnetit, klorit, dan serisit yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	30%	Sebagai fenokris (20%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.02-2.4 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad</i> , sudut gelap 31-38°, jenis plagioklas An ₅₄₋₆₂ (labradorit). Sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur. Sebagai massa dasar (10%) berupa mikrolit <i>Plagioklas</i> berukuran <0.06 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg,Fe) SiO ₆	23%	Sebagai fenokris (16%), berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.05-1.85 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 46-49°, jenis augit. Sebagai massa dasar (7%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit plagioklas.



No Sampel : 09

No Sampel : TJ-46

Lokasi : Tanjung, Bontocani

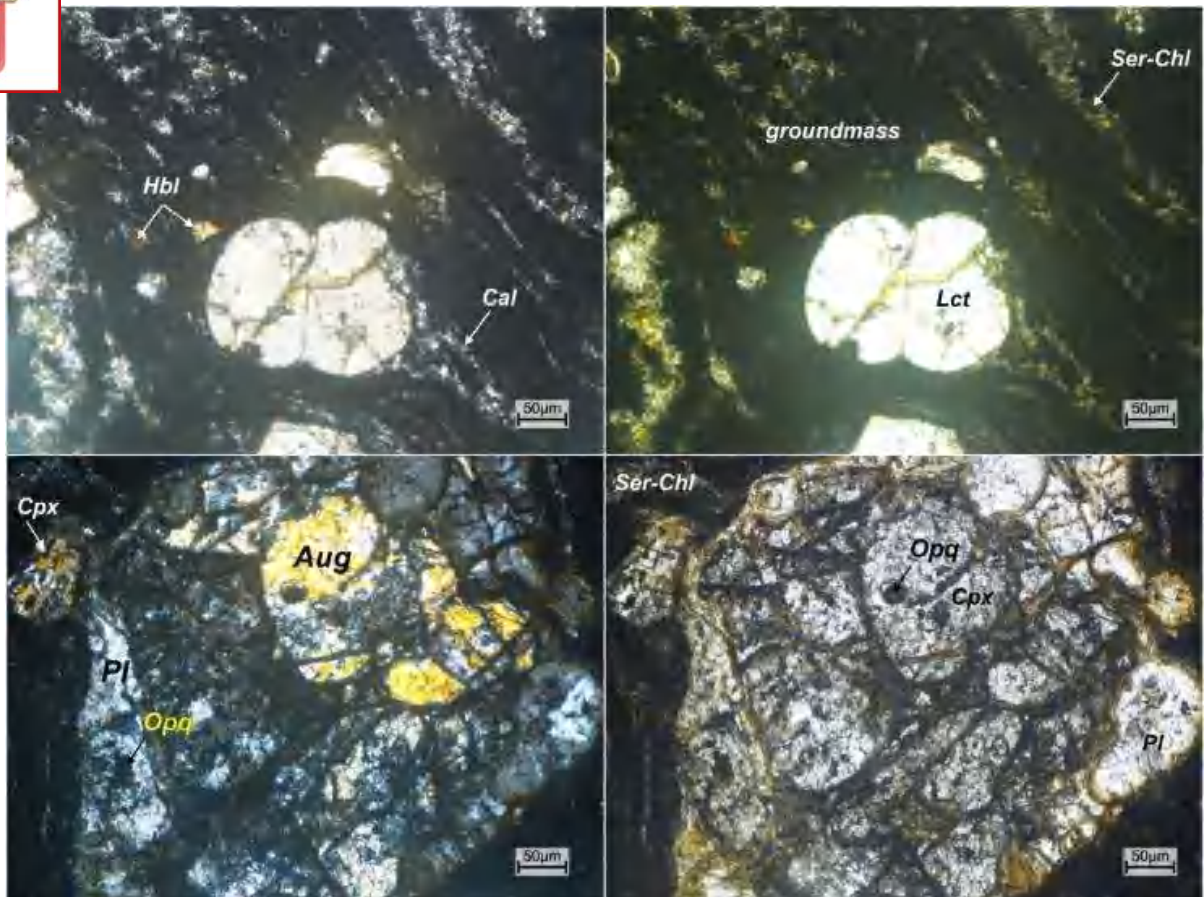
Nama Batuan : *Amygdaloidal Basalt*

Feldspathoid (Lct), $KAlSi_2O_6$	15%	Berwarna putih kekuningan, ukuran butir mineral 0.04-0.16 mm, berbentuk sub-anhedral. Jenis mineral <i>leucite</i> , tidak memiliki kembaran (-), pleokroisme lemah, dan relief rendah. Sebagian besar kristal <i>analcime</i> mengisi celah antara massa dasar dan mineral fenokris.
Hornblende (Hbl), $Ca_2(Mg, Fe, Al)_5 (Al, Si)_8 O_{22}(OH)_2$	<5%	Berwarna coklat hingga orange kehijauan, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.05-1.15 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelapan 40-44° jenis gelapan miring.
Mineral opak (Opq)	4%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.04 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Volcanic Glass	23%	Isotrop, <i>volcanic glass</i> berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-hijau kehitaman.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<35%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	4%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.04 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Kalsit (Cal), $CaCO_3$	<1%	Transparan (<i>colorless</i>) hingga kuning kecoklatan, relief sedang-rendah, pecahan <i>rhombohedral</i> . Bentuk mineral mikrogranular- <i>fibrous</i> halus, ukuran mineral 0.02-0.06 mm, hasil ubahan pada mineral <i>piroksin</i> dan plagioklas (tepi dan <i>fracture mineral</i>).
Klorit (Chl), $(Mg, Al, Fe)_3 (Si, Al)_4 O_{10} (OH)_2 (Mg, Al, Fe)_3 (OH)_6$	10%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular-serabut</i> halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral <i>piroksin</i> dan <i>hornblende</i> (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture mineral</i>).
Serisit (Ser), $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$	20%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 9. Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan *amygdaloidal basalt* tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, hornblende, feldspathoid, mineral opak, kalsit, klorit, serisit, dan *groundmass* berupa *volcanic glass*.



No Sampel : TJ-56
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Nama Batuan : *Crystal Vitric Tuff*

Batuan (*Rock Type*) : Batuan Piroklastik

Tipe Stuktur (*Type of Structure*) :

Klasifikasi (*Classification*) : Pettijohn, 1975

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan piroklastik dengan warna coklat kelabu-merah kecoklatan. Tekstur batuan klastik kasar-sedang, sortasi baik, kemas tertutup, bentuk material *subangular-subrounded*, ukuran butir <math><0.02-1.25\text{ mm}</math>. Komposisi material berupa *rock fragments*, ortoklas, plagioklas, piroksin, biotit, mineral opak, dan serisit. Massa dasar didominasi oleh *volcanic glass*, sebagian mikrolit plagioklas, dan *clay minerals*.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Rock Fragments (Rf)	3%	Warna absorpsi abu-abu kehitaman dengan warna interferensi coklat, bentuk <i>subangular-subrounded</i> , relief tinggi, ukuran material 0.1-0.35 mm. Fragmen didominasi oleh pecahan batuan sedimen karbonat dan <i>basalt</i> .
Ortoklas (Or), KAlSi_3O_8	17%	Transparan (<i>colorless</i>), intensitas sedang, relief sedang dan berukuran 0.08-0.6 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur, belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 30-34°, jenis gelap miring.
Plagioklas (Pl), $(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	20%	Transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.05-1.25 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>albite</i> , sudut gelap 10-17°, jenis plagioklas An_{6-10} (albit). Sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan pada individu kristal yang berukuran lebih besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.
Piroksin (Px), $\text{Na Al Si}_4\text{O}_{10}(\text{Ca, Mg, Fe})\text{SiO}_6$	15%	Berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.06-0.72 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 47-49°, jenis gelap miring.
Biotit (Bt), $\text{K}(\text{Mg, Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{F, OH})_2$	5%	Berwarna kuning kecoklatan-coklat pucat, berbentuk sub-anhedral, relief sedang, ukuran mineral 0.05-0.24 mm, belahan sempurna satu arah, pecahan rata, sudut gelap 45°, jenis gelap paralel.
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.04 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.



No : 10

No Sampel : TJ-56

Lokasi : Tanjung, Bontocani

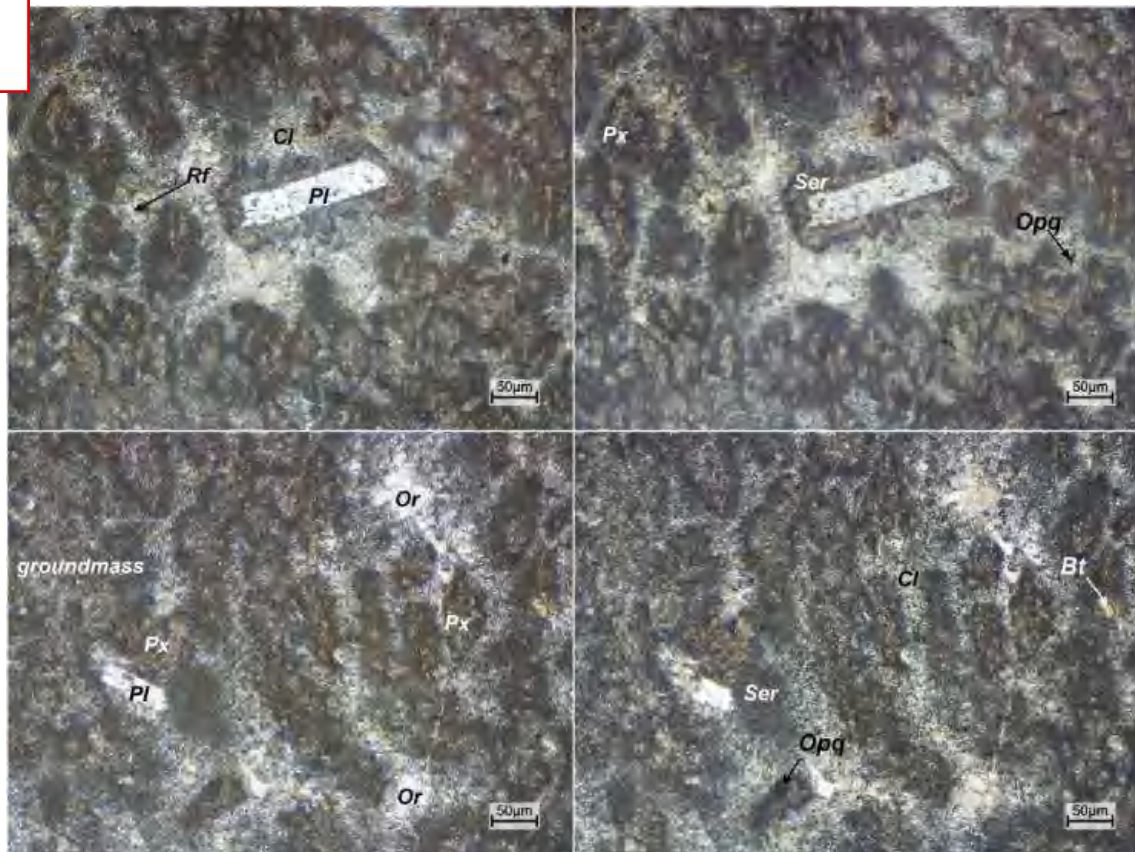
Nama Batuan : *Crystal Vitric Tuff*

Volcanic Glass	23%	Isotrop, <i>volcanic glass</i> berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-abu-abu kehitaman.
Clay Minerals (Cl)	<5%	Mineral sekunder hasil ubahan mineral feldspar dan sebagian telah teroksidasi dengan ukuran butir sangat halus.
Serisit (Ser), $KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$	10%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 10. Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan *crystal vitric tuff* tersusun oleh mineral *piroksin*, plagioklas, ortoklas, biotit, mineral opak, *clay minerals*, serisit, dan *groundmass* berupa *volcanic glass*.



No Sampel : TJ-58
 Nama Batuan : Basal
 Lokasi : Tanjung, Bontocani

Batuan (Rock Type) : Batuan Beku Intrusif

Tipe Struktur (Type of Structure) : Massive

Klasifikasi (Classification) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (Description) :

Kenampakan batuan *diabase* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <18%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang tersusun oleh kristal mineral dengan tekstur khusus batuan berupa *subophitic/diabasic* dimana ukuran kristal mineral piroksin sama dengan plagioklas. Fenokris berukuran 0.02-2.85 mm terdiri dari mineral piroksin, Plagioklas, hornblende, dan mineral opak. Mineral sekunder terdiri dari klorit, serisit, dan mineral opak yang tersebar membentuk butiran berwarna hitam, berupa magnetite dan sebagian besar mineral telah terubah dan membentuk mineral *oxide*, klorit, serisit, dan *clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah Amount (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	30%	Transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.05-2.85 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad</i> , sudut gelap 31-38°, jenis plagioklas An ₅₄₋₆₂ (labradorit). Sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg,Fe) SiO ₆	23%	Berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.05-2.15 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 47-49°, jenis augit.
Klinopiroksin/Diopsid (Cpx/Di), (Ca, Mg) Si ₂ O ₆	24%	Berwarna hijau kemerahan hingga keunguan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.08-2.6 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 32-36°, jenis diopsid.

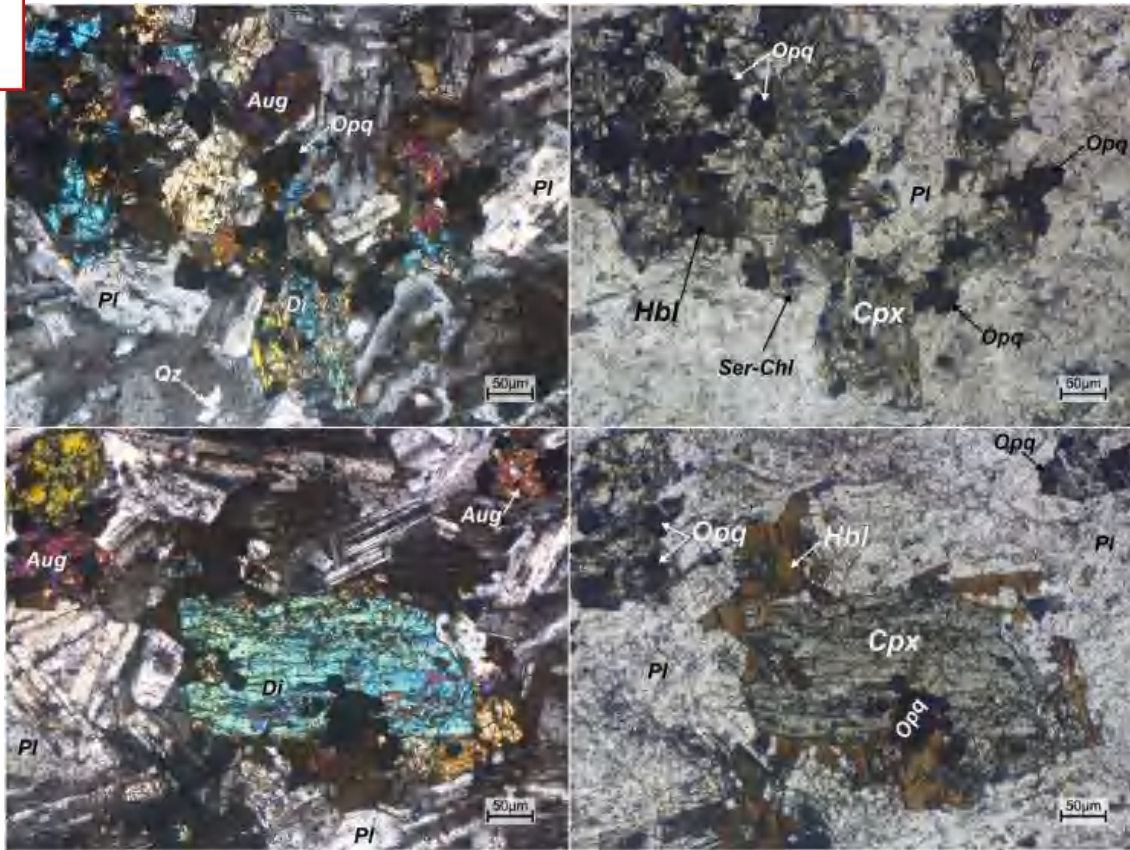


No Sampel : TJ-58		Nama Batuan : Basal	
No : 11		Lokasi : Tanjung, Bontocani	
Hornblende (Hbl), $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe, Al})_5 (\text{Al, Si})_8 \text{O}_{22}(\text{OH})_2$	<8%	Berwarna coklat hingga orange kehijauan, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.04-1.25 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelap 41-43° jenis gelap paralel.	
Kuarsa (Qz), SiO_2	10%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral <0.03 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelap 3-5°.	
Mineral opak (Opq)	5%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.04-1.05 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.	
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<18%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>	
Mineral opak (Opq)	5%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.04-1.05 mm, berbentuk granular dan diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.	
Klorit (Chl), $(\text{Mg, Al, Fe})_3 (\text{Si, Al})_4 \text{O}_{10} (\text{OH})_2 (\text{Mg, Al, Fe})_3 (\text{OH})_6$	3%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral piroksin dan hornblende (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).	
Serisit (Ser), $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	<10%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.	



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 11. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan *basal* tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, hornblende, kuarsa, mineral opak, klorit, dan serisit.



No Sampel : TJ-72
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Nama Batuan : *granodiorite/Monzonite Kuarsa*

Tipe Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Intrusif

Tipe Struktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *granodiorite* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <31%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang tersusun oleh kristal mineral <99% dengan tekstur khusus berupa *hypidiomorphic granular* dan *intergrowth* antara mineral piroksin dan *Plagioklas*. Komposisi mineral penyusun terdiri dari piroksin, plagioklas, ortoklas, hornblende, kuarsa, dan mineral opak dengan ukuran butir mineral <0.02-2.65 mm. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar dalam bentuk butiran berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah membentuk mineral klorit, dan serisit/*clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	25%	Sebagai fenokris (24%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.05-1.75 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 10-16°, jenis plagioklas an ₆₋₁₀ (albite). sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur. Sebagai massa dasar (<1%) berupa mikrolit <i>Plagioklas</i> berukuran <0.05 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
Ortoklas (Or), KAlSi ₃ O ₈	15%	Transparan (<i>colorless</i>), intensitas sedang, relief sedang dan berukuran 0.05-1.85 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur, belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 32-37° jenis gelap miring.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg, Fe) SiO ₆	10%	Berwarna kemerahan hingga coklat kehitaman, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.04-0.85 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 60-72°, jenis augit.



No Sampel : 12

No Sampel : TJ-72

Lokasi : Tanjung, Bontocani

Nama Batuan :

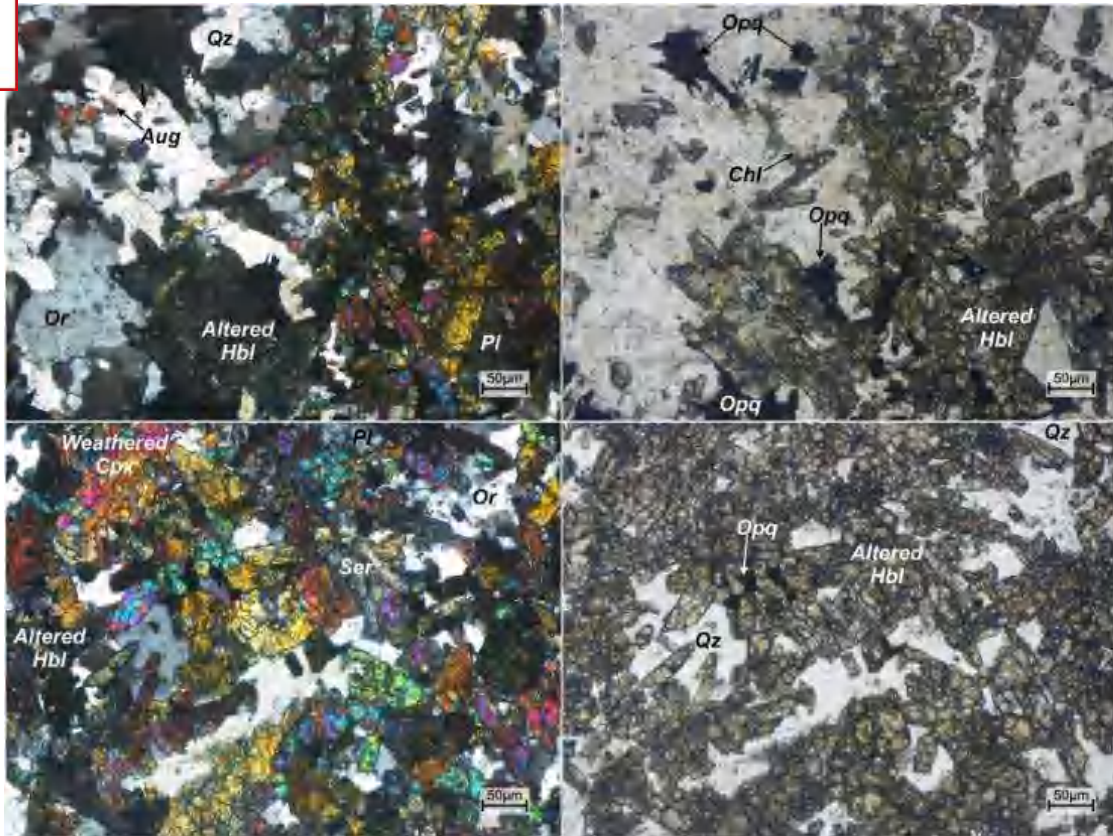
Diorite/Monzonite Kuarsa

Klinopiroksin/Diopsid (Cpx/Di), (Ca, Mg) Si ₂ O ₆	17%	Berwarna hijau kemerahan hingga keunguan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.05-2.65 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 30-35°, jenis diopsid.
Hornblende (Hbl), Ca ₂ (Mg, Fe, Al) ₅ (Al, Si) ₈ O ₂₂ (OH) ₂	10%	Berwarna coklat hingga orange kehijauan, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.06-0.1 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelap 43-45° jenis gelap paralel.
Kuarsa (Qz), SiO ₂	20%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokroisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral <0.04 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelap 3-5°.
Mineral opak (Opq)	3%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.03-1 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<31%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	3%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.03-1 mm, berbentuk granular dan diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Klorit (Chl), (Mg, Al, Fe) ₃ (Si, Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg, Al, Fe) ₃ (OH) ₆	18%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral <i>piroksin</i> dan <i>hornblende</i> (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).
Serisit (Ser), KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	<10%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 12. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan granodiorite tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, ortoklas, hornblende, kuarsa, mineral opak, klorit, dan serisit.



No Sampel : TJ-83
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Nama Batuan : *Porphyry Basalt*

Batuan (Rock Type) : Batuan Beku Vulkanik

Tipe Struktur (Type of Structure) : *Massive*

Klasifikasi (Classification) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (Description) :

Kenampakan batuan *porphyry basalt* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <24%. Tekstur batuan *porphyritic* yang tersusun oleh fenokris 47% dan massa dasar 53%. Fenokris berukuran 0.02-2.15 mm terdiri dari mineral piroksin, plagioklas, dan mineral opak. Massa dasar didominasi oleh *volcanic glass*, sebagian mikrolit *Plagioklas*, dan granular *piroksin*. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah membentuk mineral klorit, serisit, dan magnesit, yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	37%	<p>Sebagai fenokris (20%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.04-2.15 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i>, sudut gelap 32-38°, jenis plagioklas an₅₆₋₆₀ (labradorite). sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i>. Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.</p> <p>Sebagai massa dasar (17%) berupa mikrolit <i>Plagioklas</i> berukuran <0.04 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.</p>
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg, Fe) SiO ₆	15%	<p>Sebagai fenokris (10%), berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-0.17 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i>. Sudut gelap 54-62°, jenis augit.</p> <p>Sebagai massa dasar (<5%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit plagioklas.</p>



No Sampel : TJ-83

No Sampel : TJ-83

Lokasi : Tanjung, Bontocani

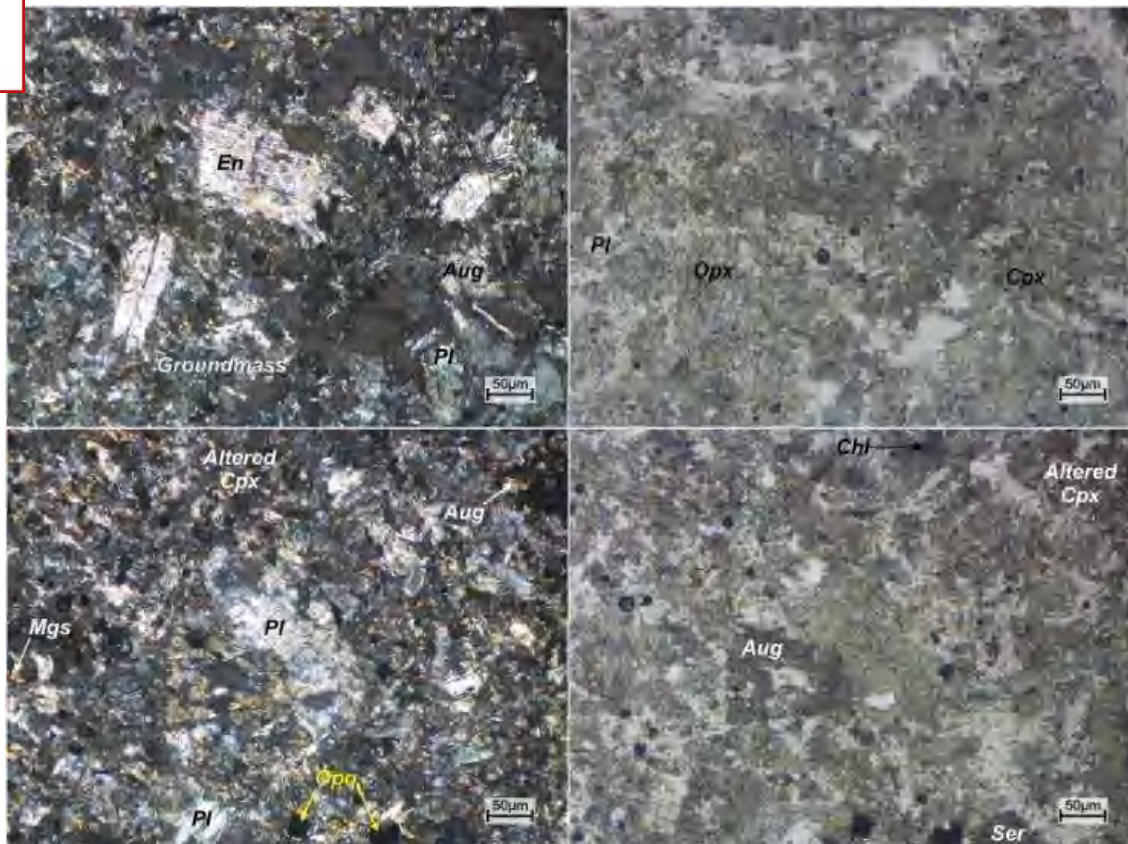
Nama Batuan : *Porphyry Basalt*

Orthopyroxene/Enstatite (Opx/En), (Mg, Fe) SiO ₆	22%	Sebagai fenokris (15%), berwarna hijau kemerahan hingga keunguan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-1.85 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 32-37°, jenis diopsid. Sebagai massa dasar (7%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit plagioklas.
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral <0.03 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Volcanic Glass	24%	Isotrop, <i>volcanic glass</i> berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-hitam.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<24%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral <0.03 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Klorit (Chl), (Mg, Al,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg,Al,Fe) ₃ (OH) ₆	14%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral <i>piroksin</i> (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).
Serisit (Ser), KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	<7%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.
Magnesit (Mgs), MgCO ₃	1%	Berwarna kuning kecoklatan-coklat pucat, berbentuk serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan pada mineral <i>piroksin</i> (tepi dan <i>fracture</i> mineral).



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 13. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan *porphyry basalt* tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, mineral opak, klorit, serisit, magnesit, dan *groundmass* berupa *volcanic glass*.



No Sampel : TJ-84
 Nama Batuan : *Porphyry Basalt*
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Batuan (Rock Type) : Batuan Beku Vulkanik

Tipe Struktur (Type of Structure) : *Massive*

Klasifikasi (Classification) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (Description) :

Kenampakan batuan *porphyry basalt* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <47%. Tekstur batuan *porphyritic* yang tersusun oleh fenokris 38% dan massa dasar 62%. Fenokris berukuran 0.02-1.35 mm terdiri dari mineral piroksin, plagioklas, dan mineral opak. massa dasar didominasi oleh *volcanic glass*, sebagian mikrolit plagioklas, serta granular *piroksin*. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah membentuk mineral klorit, serisit, dan *clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	36%	<p>Sebagai fenokris (16%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.04-1.35 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i>, sudut gelap 32-40°, jenis plagioklas an₅₆₋₆₂ (labradorite). sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i>. Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.</p> <p>Sebagai massa dasar (20%) berupa mikrolit <i>Plagioklas</i> berukuran <0.04 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.</p>
Klinopiroksin (Cpx), (Ca, Mg, Fe) SiO ₆	28%	<p>Sebagai fenokris (15%), berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-0.18 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i>. Sudut gelap 57-68°, jenis augit.</p> <p>Sebagai massa dasar (13%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit plagioklas.</p>
Mineral opak (Opq)	<7%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.04 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Volcanic Glass	29%	Isotrop, <i>volcanic glass</i> berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-hitam.

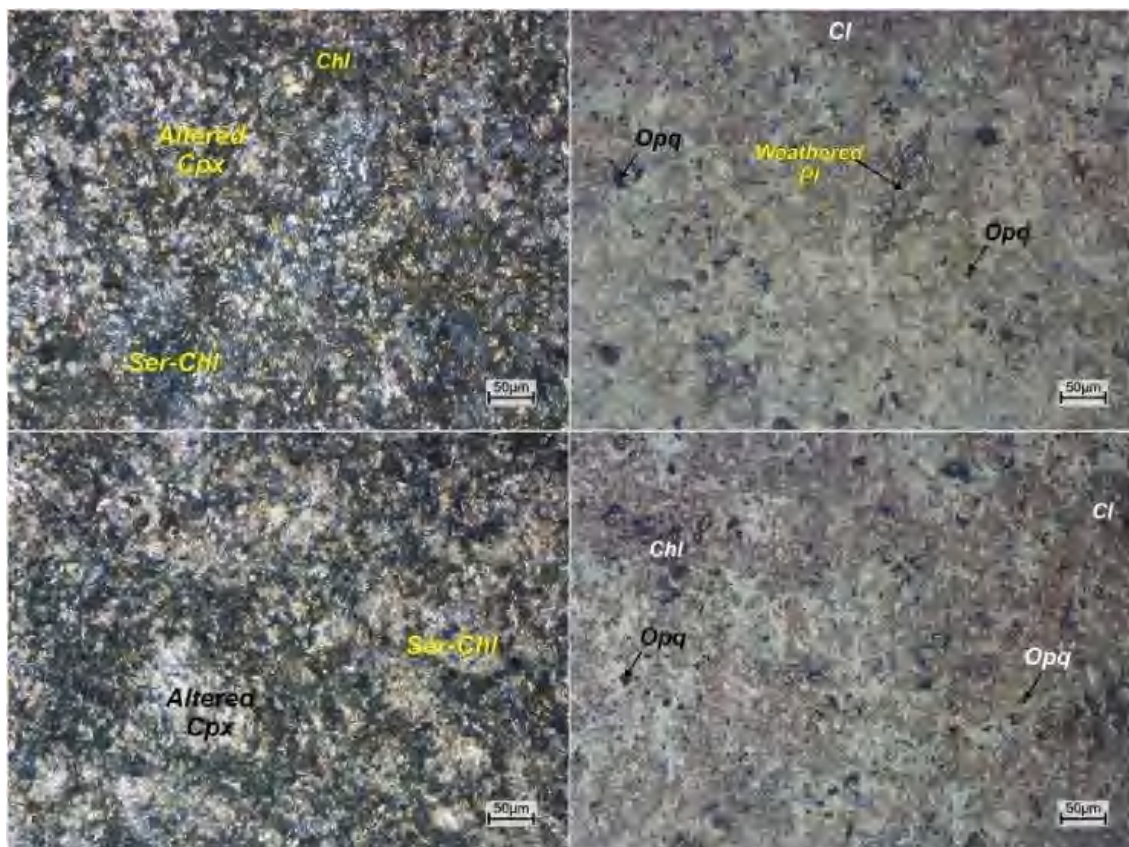


Ur : 14 No Sampel : TJ-84
 Lokasi : Tanjung, Bontocani Nama Batuan : *Porphyry Basalt*

Composisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<47%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	<7%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.04 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan/atau magnetit.
Klorit (Chl), (Mg, Al,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg,Al,Fe) ₃ (OH) ₆	20%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular-serabut halus (fibrous)</i> , hasil ubahan mineral piroksin (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).
Serisit (Ser), KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	10%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.
Clay Minerals (Cl)	10%	Mineral sekunder hasil ubahan mineral feldspar dan sebagian telah teroksidasi dengan ukuran butir sangat halus.

X-Nikol

//-Nikol



Gambar 14. Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan *porphyry basalt* tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, mineral opak, serisit, klorit, *clay minerals*, dan *groundmass* berupa *volcanic glass*.



No Sampel : TJ-85
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Nama Batuan : *Granodiorite*

Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Intrusif

Tipe Struktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *granodiorite* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <39%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang tersusun oleh kristal mineral dengan tekstur khusus berupa *intergrowth* dan *ophitic* antara mineral piroksin dan plagioklas. Komposisi mineral penyusun terdiri dari piroksin, plagioklas, ortoklas, kuarsa, dan mineral opak dengan ukuran butir mineral <0.02-2.8 mm. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* berbentuk butiran berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah membentuk mineral klorit dan serisit yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	30%	Transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.04-2.8 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 12-20°, jenis plagioklas an ₆₋₁₀ (albite). Sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar. Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg, Fe) SiO ₆	24%	Berwarna ungu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.05-2.4 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 59-68°, jenis augit.
Klinopiroksin/Diopsid (Cpx/Di), (Ca, Mg) Si ₂ O ₆	17%	Berwarna hijau kemerahan hingga keunguan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-1.85 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 30-37°, jenis diopsid.
Ortoklas (Or), KAlSi ₃ O ₈	10%	Transparan (<i>colorless</i>), intensitas sedang, relief sedang dan berukuran 0.04-0.8 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur, belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 32-36° jenis gelap miring.

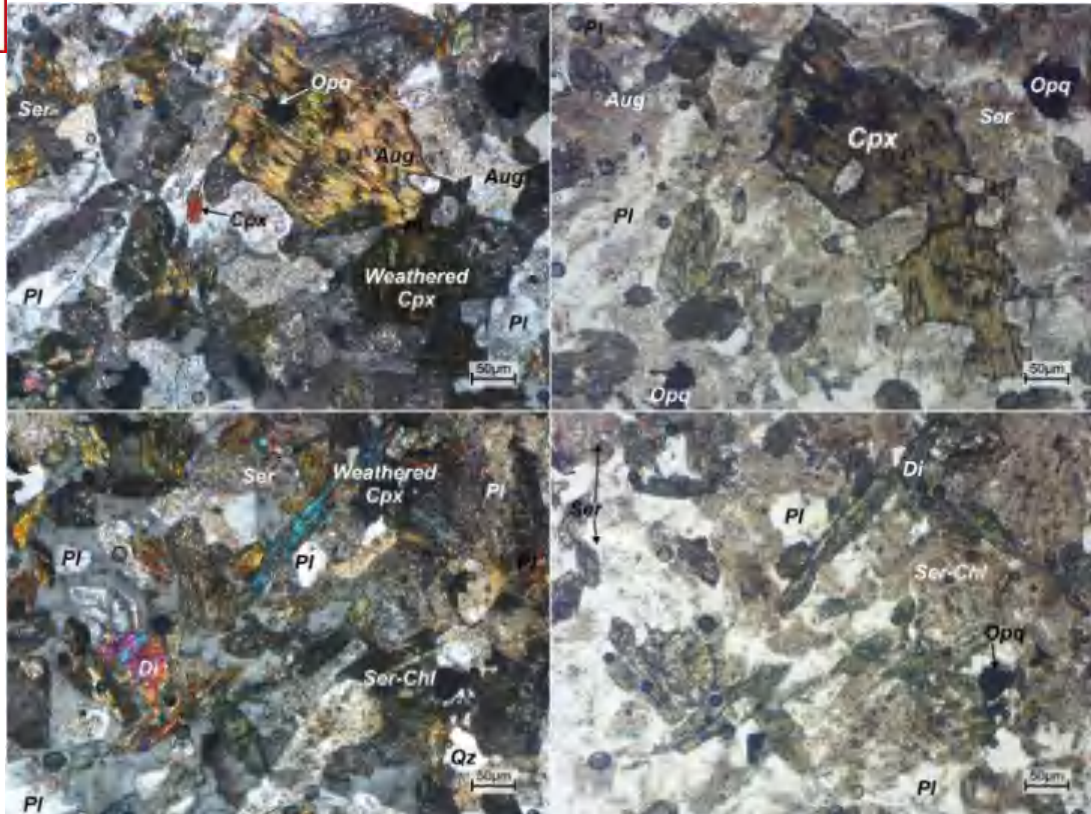


No Sampel : TJ-85		Nama Batuan : <i>Granodiorite</i>	
No : 15		Lokasi : Tanjung, Bontocani	
Kuarsa (Qz), SiO ₂	<14%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>concoidal</i> , ukuran mineral <0.04 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelapan 2-5°.	
Mineral opak (Opq)	5%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.04-0.12 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.	
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<39%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>	
Mineral opak (Opq)	5%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.04-0.12 mm, berbentuk granular dan diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan <i>magnetite</i> .	
Klorit (Chl), (Mg, Al,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg,Al,Fe) ₃ (OH) ₆	12%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral piroksin (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).	
Serisit (Ser), KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	20%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.	



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 15. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan granodiorit tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, ortoklas, kuarsa, mineral opak, klorit, dan serisit.



No Sampel : 16
 Lokasi : Tanjung, Bontocani
 Nama Batuan : *Granodiorite*

No Sampel : TJ-86
 Nama Batuan : *Granodiorite*

Tipe Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Intrusif

Tipe Struktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *granodiorite* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <40%. Tekstur batuan *holocrystalline* yang tersusun oleh kristal mineral dengan tekstur khusus berupa *intergrowth* antara mineral piroksin dan plagioklas. Komposisi mineral penyusun terdiri dari piroksin, plagioklas, hornblende, ortoklas, kuarsa, dan mineral opak dengan ukuran butir mineral <0.02-3.4 mm. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar dalam bentuk butiran berwarna hitam, sebgayaan besar mineral telah berubah membentuk mineral klorit, serisit, dan *clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah Amount (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	32%	Transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.06-3.4 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 14-18°, jenis plagioklas an ₆₋₁₀ (albite). sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur.
Klinopiroksin/Augit (Cpx/Aug), (Ca, Mg, Fe) SiO ₆	20%	Berwarna abu-abu kemerahan hingga coklat pucat, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.04-1.75 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 64-70°, jenis augit.
Klinopiroksin/Diopsid (Cpx/Di), (Ca, Mg) Si ₂ O ₆	12%	Berwarna biru kemerahan hingga keunguan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.02-1.35 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 30-37°, jenis diopsid.
Ortoklas (Or), KAlSi ₃ O ₈	17%	Transparan (<i>colorless</i>), intensitas sedang, relief sedang dan berukuran 0.04-1.15 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur, belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 32-35° jenis gelap miring.



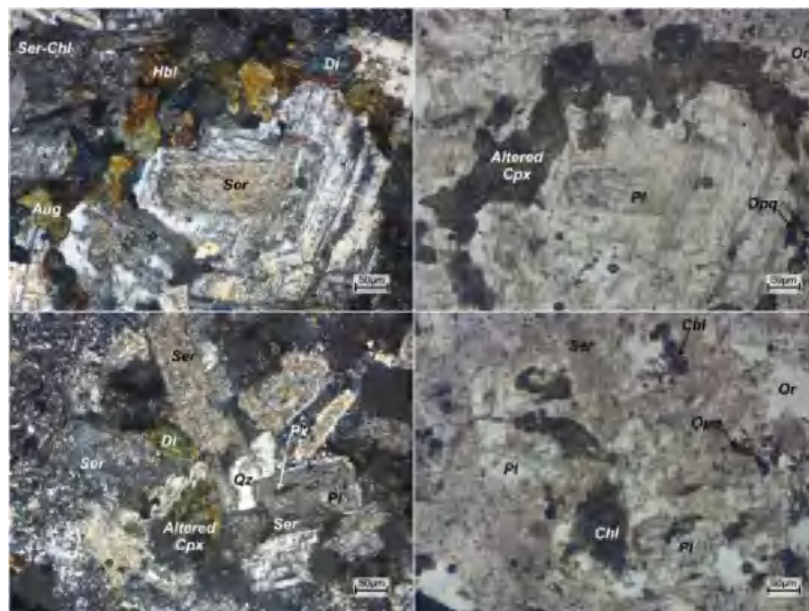
Ur : 16
i : Tanjung, Bontocani
onite

No Sampel : TJ-86
Nama Batuan : *Granodiorite/*

Hornblende (Hbl), $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe, Al})_5(\text{Al, Si})_8$ $\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	7%	Berwarna coklat hingga orange kehijauan, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.05-0.85 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelap 43-45° jenis gelap paralel.
Kuarsa (Qz), SiO_2	10%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral <0.05 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelap 3-7°.
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral <0.04 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<40%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	2%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral <0.04 mm, berbentuk granular dan diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Klorit (Chl), $(\text{Mg, Al, Fe})_3(\text{Si, Al})_4\text{O}_{10}$ $(\text{OH})_2(\text{Mg, Al, Fe})_3(\text{OH})_6$	14%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular-serabut halus (fibrous)</i> , hasil ubahan mineral piroksin dan hornblende (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).
Serisit (Ser), $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	24%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.

X-Nikol

//-Nikol



Gambar 16. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan granodiorit tersusun oleh mineral piroksin, plagioklas, hornblende, ortoklas, kuarsa, mineral opak, klorit, dan serisit.



No Sampel : TJ-88
 Nama Batuan : *Trachyte*

Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Vulkanik

Tipe Struktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *trachyte* pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <36%. Tekstur batuan *porphyritic* yang tersusun oleh fenokris 60% dan massa dasar 40%. Tekstur khusus *trachytic* yang memperlihatkan orientasi mineral membentuk pola aliran. Fenokris berukuran 0.02-2.8 mm terdiri dari mineral plagioklas, ortoklas, biotit, kuarsa, dan mineral opak. Massa dasar didominasi oleh *volcanic glass*, sebagian mikrolit *Plagioklas*, *Ortoklas* serta granular *Biotit*. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagaimana besar mineral telah berubah membentuk mineral klorit, serisit, magnetit, dan *clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), $(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	21%	Sebagai fenokris (13%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.04-1.75 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 12-16°, jenis plagioklas an_{6-10} (albite). sebagian besar kristal plagioklas terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur. Sebagai massa dasar (8%) berupa mikrolit <i>Plagioklas</i> berukuran <0.02 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
Ortoklas (Or), KAlSi_3O_8	30%	Sebagai fenokris (18%), transparan (<i>colorless</i>), intensitas sedang, relief sedang dan berukuran 0.05-2.8 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur, belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 32-35° jenis gelap miring. Sebagai massa dasar (12%) berupa mikrolit <i>Ortoklas</i> berukuran <0.02 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.

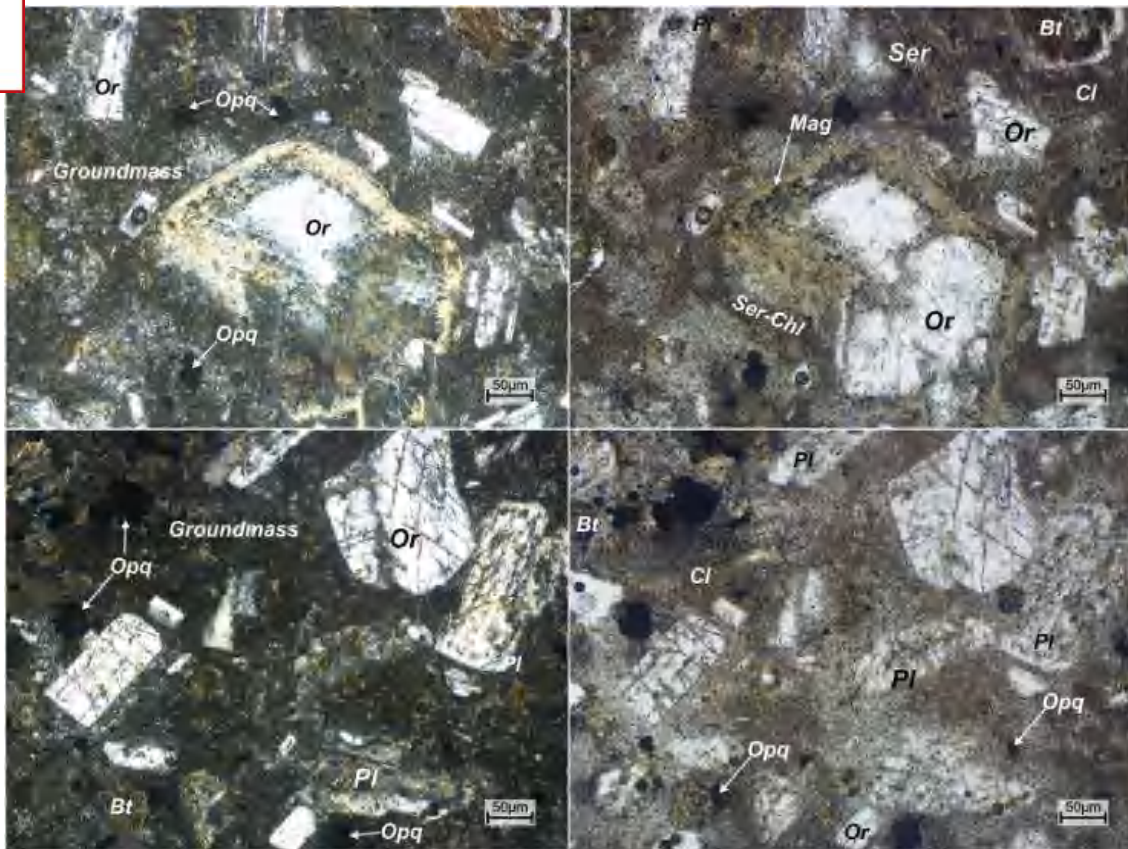


No Sampel : TJ-88		Nama Batuan : <i>Trachyte</i>	
No : 17		Lokasi : Tanjung, Bontocani	
Biotit (Bt), K(Mg, Fe) ₃ (AlSi ₃ O ₁₀)(F,OH) ₂	15%	Berwarna kuning kecoklatan – coklat, berbentuk sub-anhedral, relief sedang, ukuran mineral 0.04-1.15 mm, belahan sempurna satu arah, pecahan rata, sudut gelapan 45°, jenis gelapan sejajar (simetri).	
Kuarsa (Qz), SiO ₂	10%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>conchoidal</i> , ukuran mineral <0.05 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelapan 2-4°.	
Mineral opak (Opq)	4%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.08 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.	
Volcanic Glass	20%	Isotrop, <i>volcanic glass</i> berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-hitam.	
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<36%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>	
Mineral opak (Opq)	4%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02-0.08 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan <i>magnetite</i> .	
Klorit (Chl), (Mg, Al,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg,Al,Fe) ₃ (OH) ₆	7%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular</i> -serabut halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral piroksin dan hornblende (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).	
Serisit (Ser), KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	15%	Transparan (<i>colorless</i>), berupa serabut halus pada permukaan mineral feldspar (<0.02 mm), dan sebagian telah teroksidasi.	
Clay Minerals (Cl)	10%	Mineral sekunder hasil ubahan mineral feldspar dan sebagian telah teroksidasi dengan ukuran butir sangat halus.	



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 17. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan trakit tersusun oleh mineral plagioklas, ortoklas, biotit, kuarsa, mineral opak, magnetit, klorit, serisit, *clay minerals*, dan *groundmass* berupa *volcanic glass*.



No Sampel : TJ-89
 Nama Batuan : *Trakit*
 Lokasi : Tanjung, Bontocani

Batuan (*Rock Type*) : Batuan Beku Vulkanik

Tipe Stuktur (*Type of Structure*) : *Massive*

Klasifikasi (*Classification*) : QAPF Diagram (Streckeisen, 1978)

Deskripsi (*Description*) :

Kenampakan batuan *trachyte*/trakit pada mikroskop berstruktur *massive*, telah mengalami ubahan sekunder sekitar <44%. Tekstur batuan *porphyritic* yang tersusun oleh fenokris 48% dan massa dasar 52% dan dengan tekstur khusus *trachytic*. Fenokris berukuran 0.02-1.2 mm terdiri dari mineral plagioklas, ortoklas, biotit, kuarsa, dan mineral opak. Massa dasar didominasi oleh *volcanic glass*, sebagian mikrolit *Plagioklas*, *Ortoklas* serta granular *Biotit*. Mineral sekunder terdiri dari mineral *oxide* yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah membentuk mineral klorit, kalsit, dan *clay minerals* yang mengisi *fracture* dan bagian tepi pada individu mineral.

Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah Amount (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Plagioklas (Pl), $(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	22%	Sebagai fenokris (7%), transparan (<i>colorless</i>), berukuran 0.02-0.38 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad-albite</i> , sudut gelap 12-18°, jenis plagioklas An_{6-10} (albit). Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belahan dan ada yang tidak teratur. Sebagai massa dasar (15%) berupa mikrolit <i>Plagioklas</i> berukuran <0.02 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
Ortoklas (Or), KAlSi_3O_8	18%	Sebagai fenokris (13%), transparan (<i>colorless</i>), intensitas sedang, relief sedang dan berukuran 0.02-0.08 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur, belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 29-34° jenis gelap miring. Sebagai massa dasar (5%) berupa mikrolit <i>Ortoklas</i> berukuran <0.02 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
Biotit (Bt), $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{F}, \text{OH})_2$	15%	Berwarna kuning kecoklatan – coklat, berbentuk sub-anhedral, relief sedang, ukuran mineral 0.04-1.15 mm, belahan sempurna satu arah, pecahan rata, sudut gelap 45°, jenis gelap sejajar (simetri).

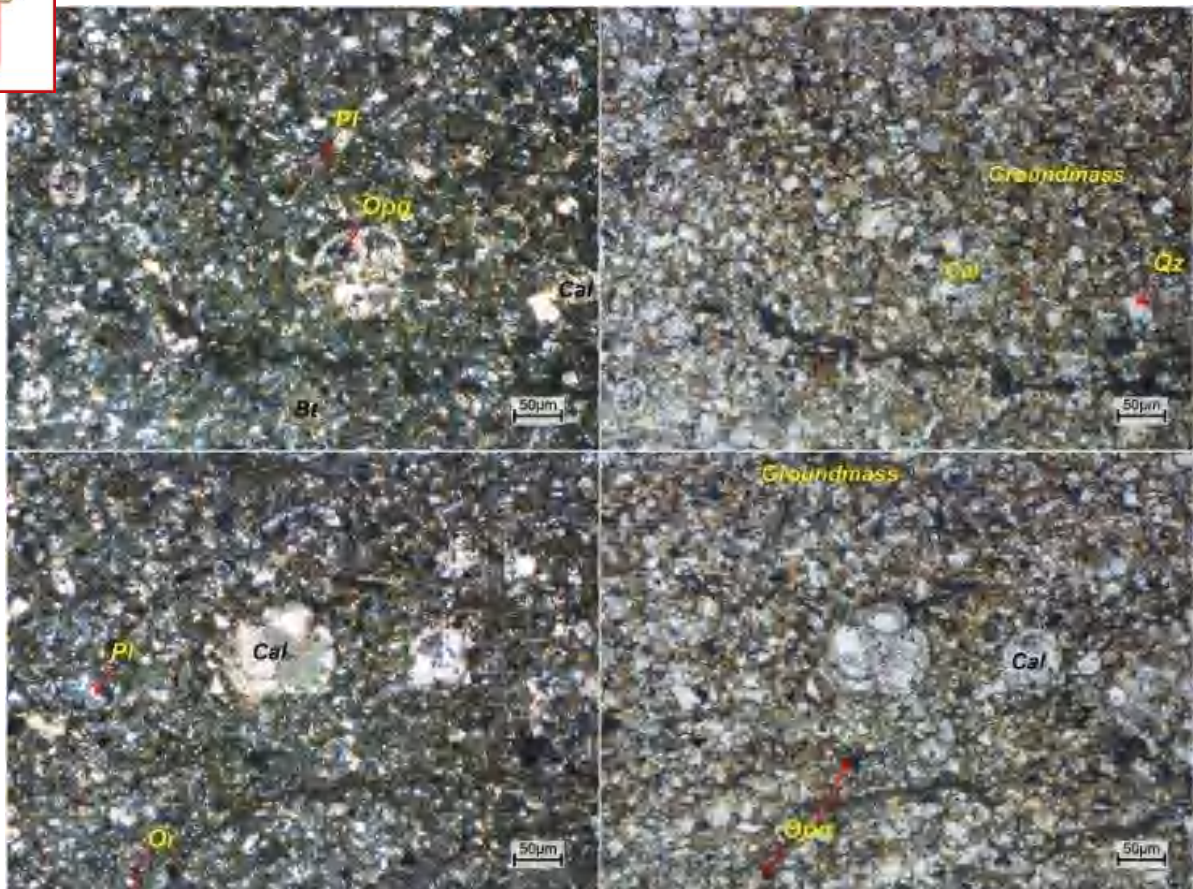


No Sampel : TJ-89		Nama Batuan : <i>Trakit</i>
No : 18 Lokasi : Tanjung, Bontocani		
Kuarsa (Qz), SiO ₂	10%	Transparan (<i>colorless</i>), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan <i>concoidal</i> , ukuran mineral <0.05 mm, tidak memiliki kembaran, sudut gelapan 3-5°.
Mineral opak (Opq)	<3%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral <0.03 mm, sebagian berbentuk kubik atau granular.
Volcanic Glass	32%	Isotrop, <i>volcanic glass</i> berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-hitam.
Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<44%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
Mineral opak (Opq)	<3%	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral <0.03 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan magnetit.
Klorit (Chl), (Mg, Al,Fe) ₃ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₂ (Mg,Al,Fe) ₃ (OH) ₆	5%	Berwarna hijau-coklat kehitaman, berbentuk <i>microgranular-serabut</i> halus (<i>fibrous</i>), hasil ubahan mineral <i>Biotit</i> (bagian belahan, tepi, dan <i>fracture</i> mineral).
Kalsit (Cal), CaCO ₃	24%	Transparan (<i>colorless</i>) hingga kuning kecoklatan, relief sedang-rendah, pecahan <i>rhomboidal</i> , sudut gelapan 14-22°, jenis kembaran <i>polysynthetic</i> . Bentuk mineral mikrogranular- <i>fibrous</i> halus, ukuran mineral 0.04-1.2 mm, sebagian mineral telah menggantikan komposisi material penyusun dan beberapa mengisi <i>void</i> .
Clay Minerals (Cl)	12%	Mineral sekunder hasil ubahan mineral feldspar dan sebagian telah teroksidasi dengan ukuran butir sangat halus.



X-Nikol

//-Nikol



Gambar 18. *Photomicrograph* sayatan tipis sampel batuan trakit tersusun oleh mineral plagioklas, ortoklas, biotit, kuarsa, mineral opak, klorit, kalsit, clay minerals, dan groundmass berupa volcanic glass.



Nomor : 01

Lokasi : Tanjung, Bontocani

Kode Sampel : HTJ-01

Zoom Level : 200X

Deskripsi (*Description*)

Berdasarkan analisis mineragrafi, mineral pada sampel HTJ-01 didominasi oleh mineral magnetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), goetit (FeO_2H), dan kuarsa (SiO_2). Mineral magnetit mengisi vein kuarsa dan beberapa tersebar dalam bentuk disseminated. Ukuran kristal antara 0.02-0.15 mm. Keberadaan mineral magnetit, goetit, dan hematit pada batuan ini disebabkan oleh proses mineralisasi dari mineral mafik (hornblende dan piroksin).

Keterangan Optik Mineral (*Description of Optical Mineralogy*)

- Magnetit (Mag) : berwarna abu-abu hingga kehitaman, pleokreisme tidak ada (-), isotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Hematit (Hem) : berwarna kekuningan hingga kuning pucat, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan refleksi internal berwarna merah.
- Goetit (Gth) : berwarna coklat pucat hingga kemerahan, pleokreisme tidak ada (-), umumnya berupa acicular, bentuk kristal tidak beraturan dengan ukuran butir yang lebih halus, dan refleksi internal berwarna merah.
- Kuarsa (Qz) : transparan (*colorless*), pleokreisme tidak ada (-), bentuk sub-anhedral, pecahan *conchoidal*, dan tidak memiliki refleksi internal.

• Paragenesa

Mineral magnetit diasumsikan telah terbentuk sebelum mineral hematit dan goetit. rekahan pada batuan yang terisi mineral silika juga mengindikasikan bahwa mineral hematit dan goetit terbentuk sebagai hasil dari proses mineralisasi dan oksidasi magnetit. hal ini ditunjukkan dengan kenampakan hematit yang tampak menggantikan beberapa magnetit dalam vein.

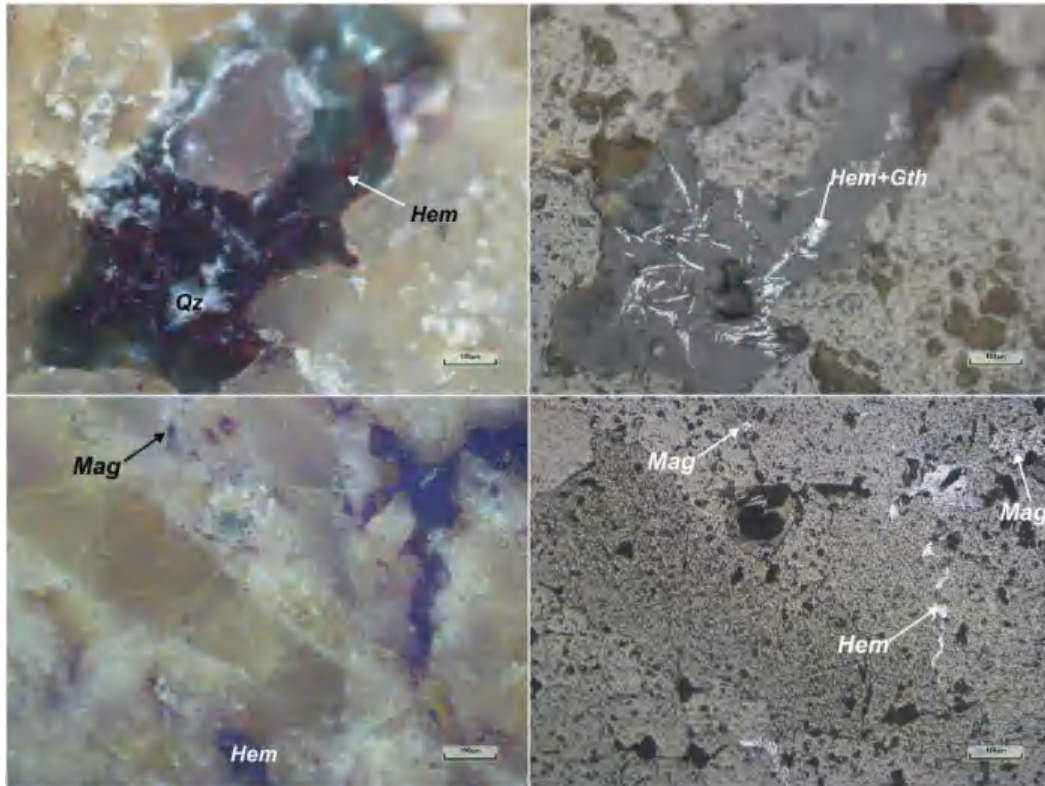
Mineral	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
Magnetit	—————		
Hematit		—————	
Goetit			—————



Photomicrographs

X-Nikol

//-Nikol





nomor : 02

lokasi : Tanjung, Bontocani

Kode Sampel : HTJ-02

Zoom Level : 200X

Deskripsi (Description)

Berdasarkan analisis mineralografi, mineral pada sampel HTJ-02 didominasi oleh mineral pirit (FeS_2), hematit (Fe_2O_3), goetit (FeO_2H), dan kovellit (CuS). Mineral pirit mengisi vein kuarsa dengan tekstur kristal euhedral dan beberapa tersebar dalam bentuk *disseminated*. Ukuran kristal antara 0.04-0.45 mm. Keberadaan mineral goetit dan hematit pada batuan ini disebabkan oleh proses mineralisasi dari mineral mafik.

Keterangan Optik Mineral (Description of Optical Mineralogy)

- Pirit (Py) : berwarna kuning pucat, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Hematit (Hem) : berwarna kekuningan hingga kuning kemerahan, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan refleksi internal berwarna merah.
- Goetit (Gth) : berwarna coklat hingga kemerahan, pleokreisme tidak ada (-), umumnya berupa acicular, bentuk kristal tidak beraturan dengan ukuran butir yang lebih halus, dan refleksi internal berwarna merah.
- Kovellit (Cv) : berwarna coklat hingga kemerahan, pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, *isotropic*, dan refleksi internal kuning kemerahan.

Paragenesa

Mineral hematit dan goetit diasumsikan telah terbentuk sebelum mineral kovellit dan pirit. mineral hematit dan goetit terbentuk sebagai hasil dari proses oksidasi mineral mafik. rekahan pada batuan kemudian terisi mineral silika yang dilanjutkan pembentukan mineral sulfida seperti pirit, kovellit, dan kalkopirit. hal ini juga ditunjukkan dengan kenampakan pirit yang mengisi tepi dan antar butir mineral menggantikan beberapa mineral primer.

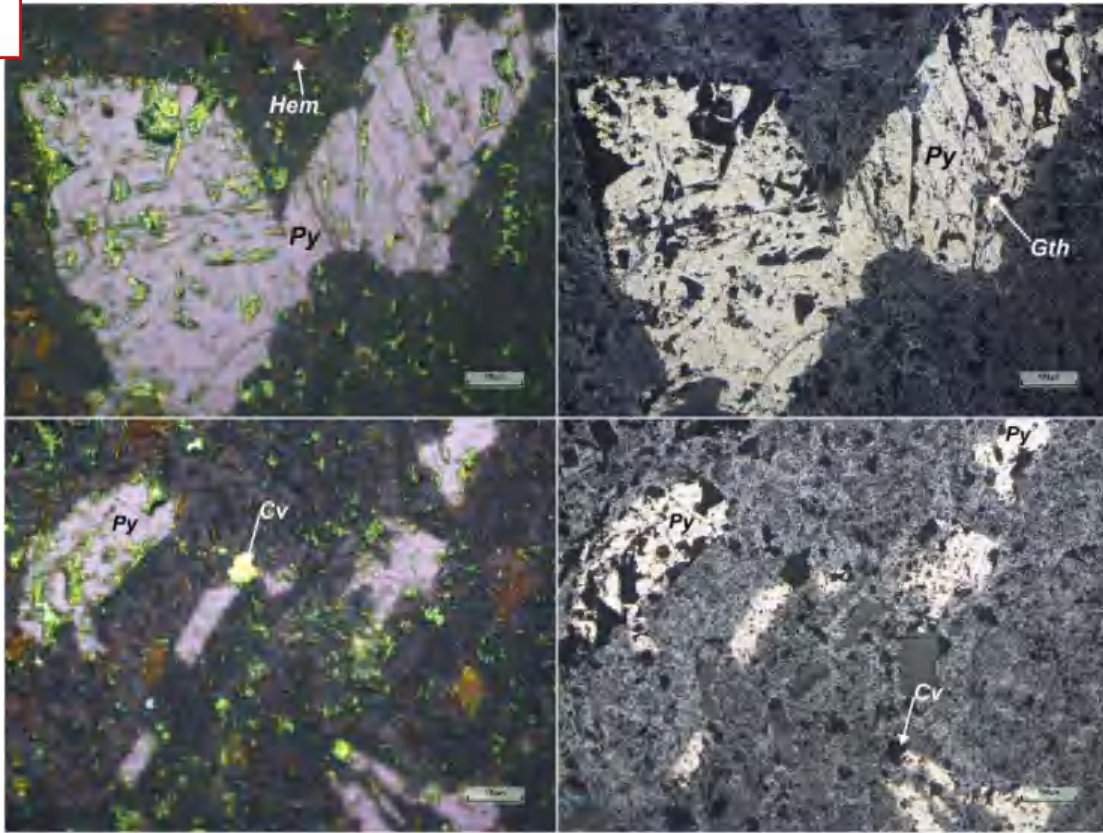
Mineral	Tahap 1	Tahap 2
Hematit	████████████████████	
Kovelit		████████████████████
Goetit	████████████████████	
Pirit		████████████████████



otomicrographs

X-Nikol

//-Nikol





nomor : 03

Kode Sampel : HTJ-03

lokasi : Tanjung, Bontocani

Zoom Level : 200X

Deskripsi (Description)

Berdasarkan analisis mineragrafi, mineral pada sampel HTJ-03 didominasi oleh mineral magnetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), dan goetit (FeO_2H). Mineral magnetit mengisi vein dan beberapa tersebar dalam bentuk *cockade* dan *disseminated*. Ukuran kristal antara 0.05-0.38 mm. keberadaan mineral magnetit, goetit, dan hematit pada batuan ini disebabkan oleh proses mineralisasi dari mineral mafik (hornblende dan piroksin).

Keterangan Optik Mineral (Description of Optical Mineralogy)

- *Magnetit* (Mag) : berwarna abu-abu hingga kehitaman, pleokreisme tidak ada (-), *isotropic*, dan tidak ada refleksi internal.
- *Hematit* (Hem) : berwarna kekuningan hingga kuning pucat, pleokreisme tidak ada (-), *anisotropic*, dan refleksi internal berwarna kemerahan.
- *Goetit* (Gth) : berwarna coklat pucat hingga kemerahan, pleokreisme tidak ada (-), umumnya berupa *acicular*, bentuk kristal tidak beraturan dengan ukuran butir yang lebih halus, dan refleksi internal berwarna merah.

Paragenesa

Mineral magnetit diasumsikan telah terbentuk sebelum mineral hematit dan goetit. rekahan pada batuan yang terisi mineral silika juga mengindikasikan bahwa mineral hematit dan goetit terbentuk sebagai hasil dari proses oksidasi magnetit. hal ini ditunjukkan dengan kenampakan hematit yang tampak menggantikan beberapa magnetit dalam vein.

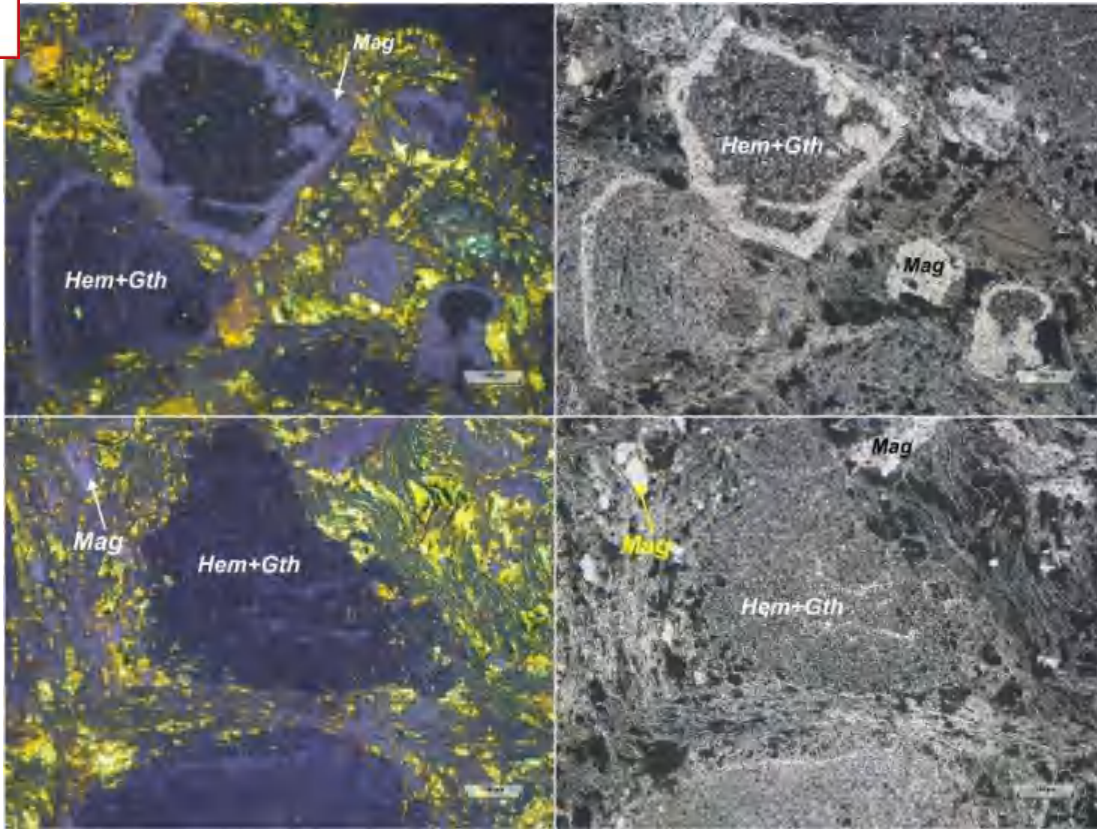
Mineral	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
Magnetit	████████████████████		
Hematit		████████████████████	
Goetit			████████████████████



otomicrographs

X-Nikol

//-Nikol





Nomor : 04

Lokasi : Tanjung, Bontocani

Kode Sampel : HTJ-04

Zoom Level : 200X

Deskripsi (*Description*)

Berdasarkan analisis mineralografi, mineral pada sampel HTJ-04 didominasi oleh mineral magnetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), goetit (FeO_2H), dan kuarsa (SiO_2). Mineral magnetit mengisi Kuarsa vein dan beberapa tersebar dalam bentuk *cockade* dan *disseminated*. Ukuran kristal antara 0.02-0.15 mm. Keberadaan mineral magnetit, goetit, dan hematit pada batuan ini disebabkan oleh proses mineralisasi dari mineral mafik.

Keterangan Optik Mineral (*Description of Optical Mineralogy*)

- Magnetit (Mag) : berwarna abu-abu hingga kehitaman, pleokreisme tidak ada (-), isotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Hematit (Hem) : berwarna kekuningan hingga kuning pucat, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan refleksi internal berwarna merah.
- Goetit (Gth) : berwarna coklat hingga kemerahan, pleokreisme tidak ada (-), umumnya berupa acicular, bentuk kristal tidak beraturan dengan ukuran butir yang lebih halus, dan refleksi internal berwarna merah.
- Kuarsa (Qz) : transparan (*colorless*), pleokreisme tidak ada (-), bentuk sub-anhedral, pecahan *conchoidal*, dan tidak memiliki refleksi internal.

• Paragenesa

Mineral magnetit diasumsikan telah terbentuk sebelum mineral hematit dan goetit. rekahan pada batuan yang terisi mineral silika juga mengindikasikan bahwa mineral hematit dan goetit terbentuk sebagai hasil dari proses mineralisasi dan oksidasi magnetit. hal ini ditunjukkan dengan kenampakan hematit yang tampak menggantikan beberapa magnetit.

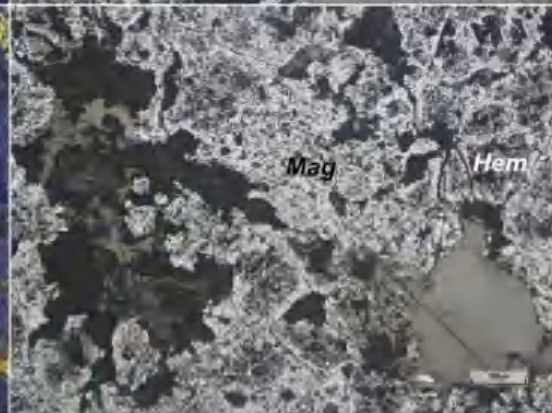
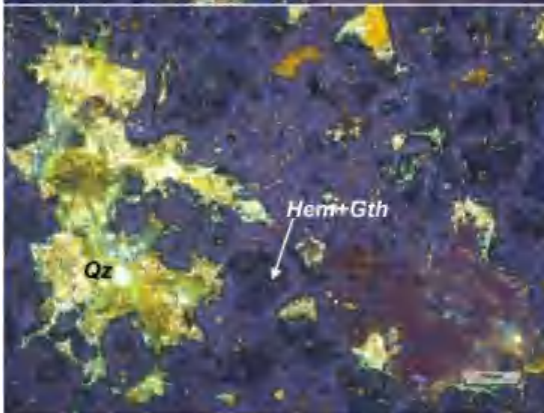
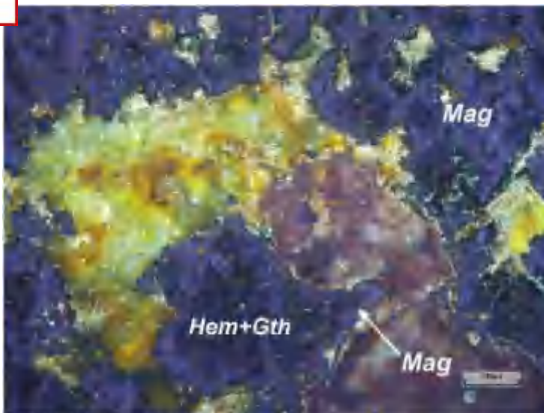
Mineral	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
Magnetit	—————		
Hematit		—————	
Goetit			—————



Photomicrographs

X-Nikol

//-Nikol





Nomor : 05

Lokasi : Tanjung, Bontocani

Kode Sampel : HTJ-05

Zoom Level : 200X

Deskripsi (*Description*)

Berdasarkan analisis mineragrafi, mineral pada sampel HTJ-05 didominasi oleh mineral magnetit (Fe_3O_4), kalkopirit (CuFeS_2), arsenopirit (FeAsS), dan kuarsa (SiO_2). Mineral kalkopirit mengisi vein kuarsa dan beberapa tersebar dalam bentuk *disseminated*. Ukuran kristal antara 0.02-0.08 mm. Keberadaan mineral kalkopirit dan arsenopirit pada batuan ini disebabkan oleh proses mineralisasi.

Keterangan Optik Mineral (*Description of Optical Mineralogy*)

- Magnetit (Mag) : berwarna abu-abu hingga kehitaman, pleokreisme tidak ada (-), isotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Kalkopirit (Ccp) : berwarna kuning hingga keemasan, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Arsenopirit (Asp) : berwarna kuning hingga kecoklatan, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan refleksi internal berwarna kemerahan.
- Kuarsa (Qz) : transparan (colorless), pleokreisme tidak ada (-), bentuk sub-anhedral, pecahan concoidal, dan tidak memiliki refleksi internal.

Paragenesa

Mineral magnetit diasumsikan telah terbentuk sebelum mineral sulfida, akibat proses mineralisasi dari mineral mafik. rekahan pada batuan terisi mineral silika serta mineral sulfida akibat proses mineralisasi lanjutan yang juga membawa himpunan mineral sulfida. hal ini ditunjukkan dengan kenampakan kalkopirit dan arsenopirit yang tampak menggantikan beberapa mineral primer dalam batuan.

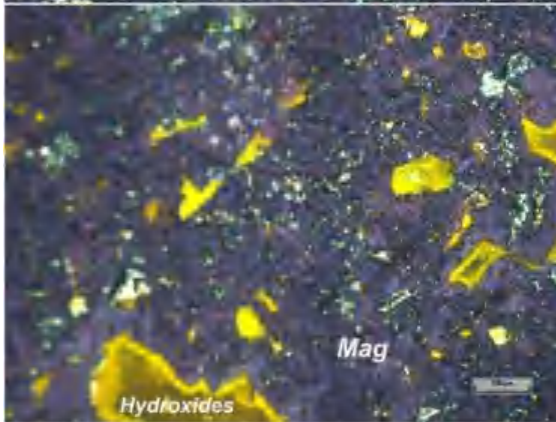
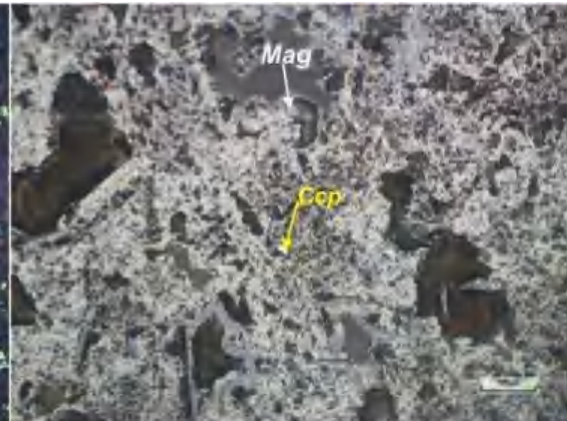
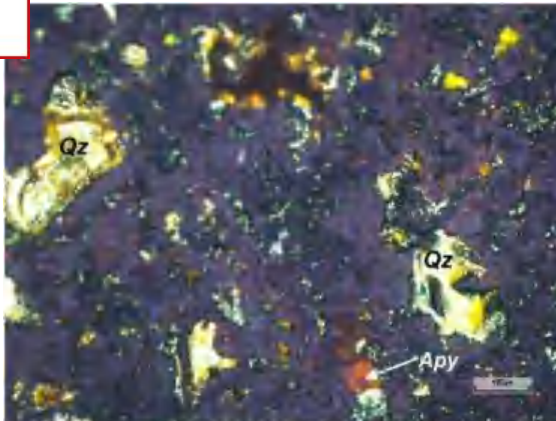
Mineral	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
Magnetit			
Kalkopirit			
Arsenopirit			



Photomicrographs

X-Nikol

//-Nikol

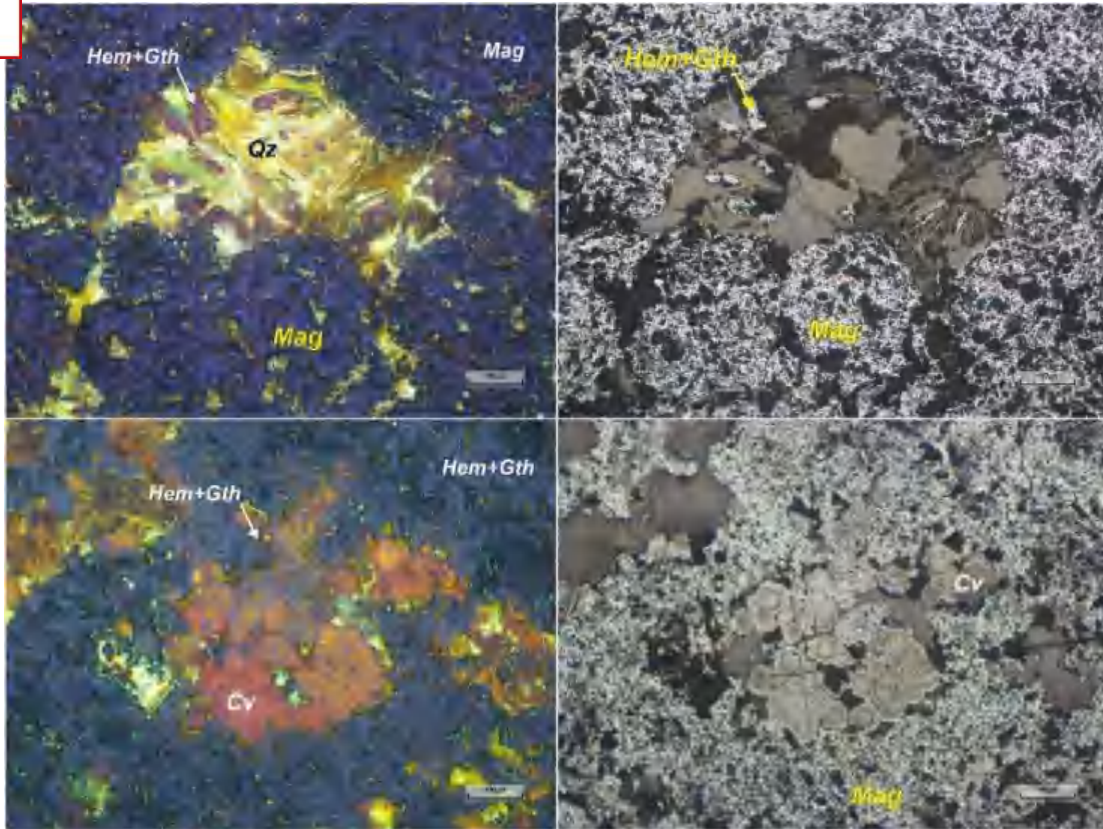




Photomicrographs

X-Nikol

//-Nikol





nomor : 14

lokasi : Tanjung, Bontocani

Kode Sampel : TJ-M.01

Zoom Level : 200X

Deskripsi (*Description*)

Berdasarkan analisis mineragrafi, mineral pada sampel tj-m.01 didominasi oleh mineral magnetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), garnet ($\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$), pirit (FeS_2), dan kuarsa (SiO_2). ukuran kristal antara 0.03-0.24 mm. mineral garnet dan pirit mengisi bagian tepi magnetit serta beberapa tersebar dalam bentuk *disseminated*. keberadaan mineral magnetit dan hematit pada batuan ini disebabkan oleh proses mineralisasi dari mineral mafik.

Keterangan Optik Mineral (*Description of Optical Mineralogy*)

- Magnetit (Mag) : berwarna abu-abu hingga kehitaman, pleokreisme tidak ada (-), isotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Hematit (Hem) : berwarna kekuningan hingga kuning pucat, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan refleksi internal berwarna merah.
- Garnet (Grt) : berwarna coklat kemerahan hingga kehitaman, isotropic, pleokreisme tidak ada (-), dan refleksi internal berwarna coklat kehitaman.
- Pirit (Py) : berwarna kuning pucat, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Kuarsa (Qz) : transparan (*colorless*), pleokreisme tidak ada (-), bentuk sub-anhedral, pecahan *conchoidal*, dan tidak memiliki refleksi internal.

• Paragenesa

Mineral magnetit hampir bersamaan terbentuk sebelum mineral hematit yang terbentuk dari hasil dari proses oksidasi magnetit. rekahan pada batuan kemudian terisi mineral silika dan dilanjutkan pembentukan mineral sulfida dan garnet. hal ini ditunjukkan dengan kenampakan pirit pada bagian tepi mineral gangue dan *vein* kuarsa serta beberapa tersebar pada bagian tepi mineral magnetit.

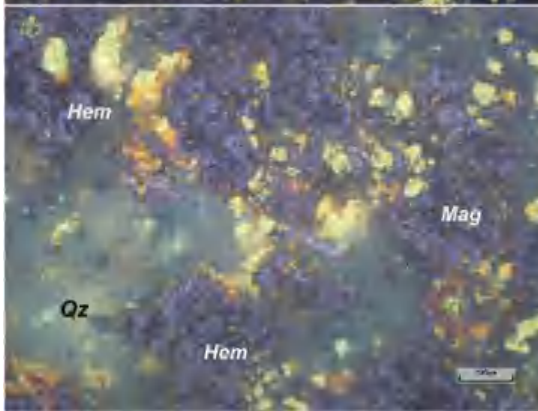
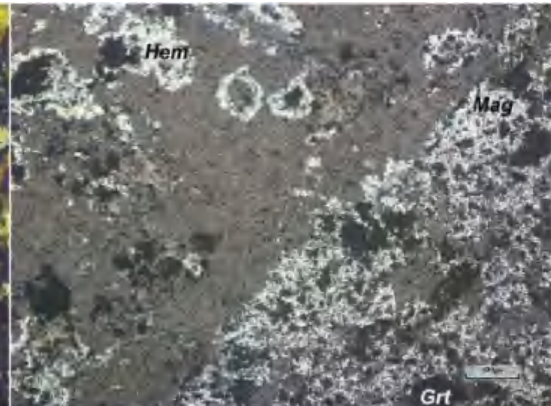
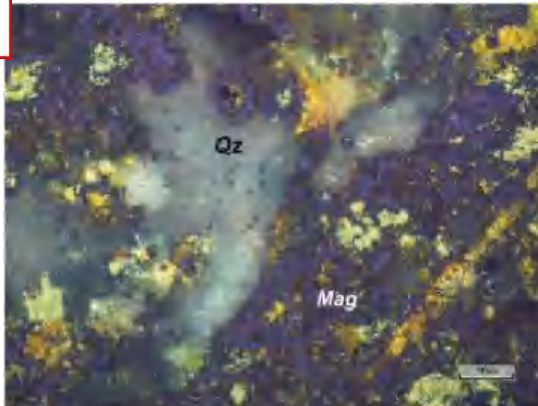
Mineral	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
Magnetit	—————		
Hematit		—————	
Garnet		—————	
Pirit			—————



otomicrographs

X-Nikol

//-Nikol





Nomor : 15

Lokasi : Tanjung, Bontocani

Kode Sampel : TJ-M.02

Zoom Level : 200X

Deskripsi (Description)

Berdasarkan analisis mineragrafi, mineral pada sampel TJ-M.02 didominasi oleh mineral magnetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), braunit ($\text{Mn}^{2+}\text{Mn}^{3+}_6(\text{O}_8\text{SiO}_4)$), dan kuarsa (SiO_2). Mineral braunit mengisi bagian tepi magnetit dan beberapa tersebar dalam bentuk *disseminated*. Ukuran kristal antara 0.02-0.24 mm. Keberadaan mineral magnetit dan hematit pada batuan ini disebabkan oleh proses mineralisasi dari mineral mafik.

Keterangan Optik Mineral (Description of Optical Mineralogy)

- Magnetit (Mag) : berwarna abu-abu hingga kehitaman, pleokreisme tidak ada (-), isotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Hematit (Hem) : berwarna kekuningan hingga kuning pucat, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan refleksi internal berwarna merah.
- Braunit (Bra) : berwarna coklat gelap hingga kehitaman, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Kuarsa (Qz) : transparan (colorless), pleokreisme tidak ada (-), intensitas rendah, bentuk sub-anhedral, relief rendah, tidak memiliki belahan, pecahan concoidal, dan tidak memiliki refleksi internal.

Paragenesa

Mineral magnetit diasumsikan telah terbentuk sebelum mineral hematit. rekahan pada batuan kemudian terisi mineral silika dan dilanjutkan pembentukan mineral hematit dan braunite. hal ini ditunjukkan dengan kenampakan braunit pada bagian tepi dan vein kuarsa serta beberapa tersebar pada bagian tepi mineral magnetit.

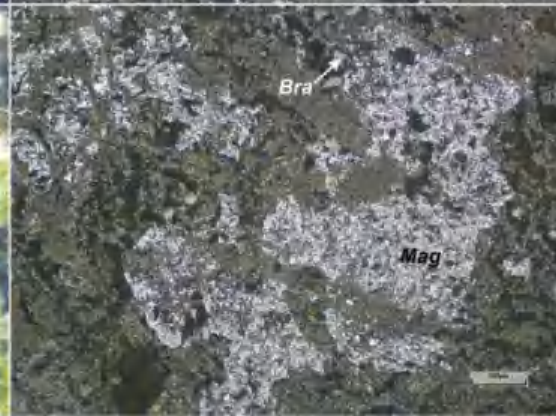
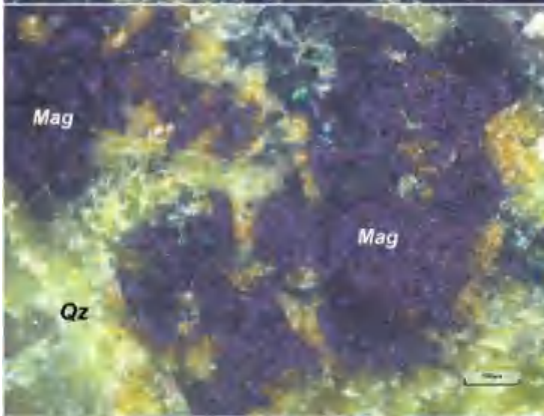
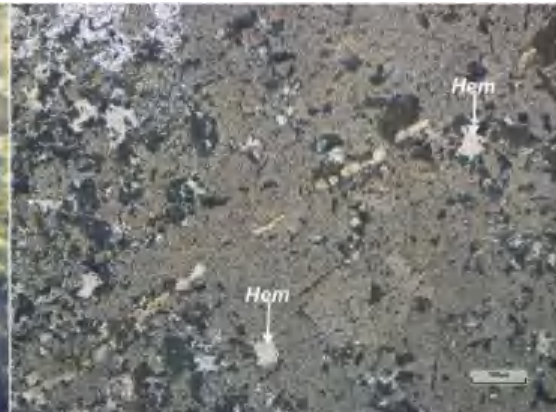
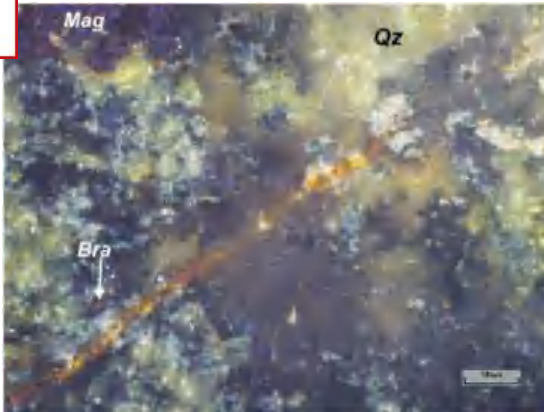
Mineral	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
Magnetit	—————		
Hematit		—————	
Braunit			—————



Photomicrographs

X-Nikol

//-Nikol





Nomor : 16

Lokasi : Tanjung, Bontocani

Kode Sampel : TJ-M.03

Zoom Level : 200X

Deskripsi (Description)

Berdasarkan analisis mineragrafi, mineral pada sampel TJ-M.03 didominasi oleh mineral magnetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), garnet ($\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$), dan kuarsa (SiO_2). Ukuran kristal antara 0.02-0.15 mm. Mineral garnet mengisi bagian tepi magnetit serta beberapa tersebar dalam bentuk *disseminated*. Keberadaan mineral magnetit dan hematit pada batuan ini disebabkan oleh proses mineralisasi dari mineral mafik.

Keterangan Optik Mineral (Description of Optical Mineralogy)

- Magnetit (Mag) : berwarna abu-abu hingga kehitaman, pleokreisme tidak ada (-), isotropic, dan tidak ada refleksi internal.
- Hematit (Hem) : berwarna kekuningan hingga kuning pucat, pleokreisme tidak ada (-), anisotropic, dan refleksi internal berwarna merah.
- Garnet (Grt) : berwarna coklat kemerahan hingga kehitaman, isotropic, pleokreisme tidak ada (-), dan refleksi internal berwarna coklat kehitaman.
- Kuarsa (Qz) : transparan (*colorless*), pleokreisme tidak ada (-), bentuk sub-anhedral, pecahan *concoidal*, dan tidak memiliki refleksi internal.

• Paragenesa

Mineral magnetit diasumsikan terbentuk sebelum mineral hematit yang didukung dengan kenampakan hematit pada bagian tepi magnetit. rekahan pada batuan kemudian terisi mineral silika dan dilanjutkan pembentukan garnet. hal ini ditunjukkan dengan kenampakan garnet pada bagian tepi vein kuarsa serta beberapa tersebar pada bagian tepi mineral magnetit.

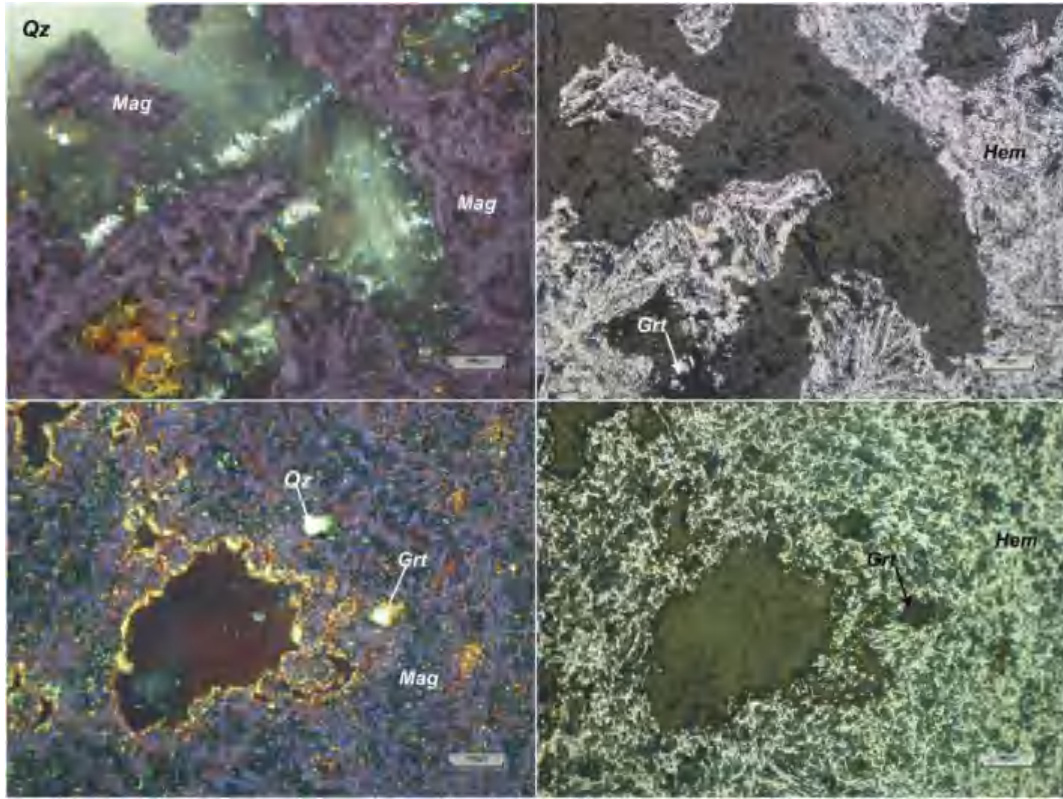
Mineral	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3
Magnetit	—————		
Hematit		—————	
Garnet			—————



otomicrographs

X-Nikol

//-Nikol





hasil analisis mineral berdasarkan data mineragrafi

No	LokaSi	Kode Sampel	Material	Mineral Pembawa Fe							Gangue Minerals			
				Mag	Gth	Hem	Ccp	Cv	Bnt	Py	Apy	Qz	Gr	
1	Tanjung	ST-1	Bijih Fe	●●●	●●	●●	●	●						
2	Tanjung	ST-2	Bijih Fe	●●	●	●					●			
3	Tanjung	ST-3	Bijih Fe		●	●	●	●			●		●	
4	Tanjung	HTj-01	bijih Fe	●●●	●	●●							●	
5	Tanjung	HTj-02	bijih Fe		●●	●●		●			●			
6	Tanjung	HTj-03	bijih Fe	●●	●●	●●								
7	Tanjung	HTj-04	bijih Fe	●●	●●	●●							●	
8	Tanjung	HTj-05	bijih Fe	●●●			●●					●	●	
9	Tanjung	HTj-06	bijih Fe	●●	●●	●●		●					●	
10	Tanjung	TJ-M.1	bijih Fe	●●●	●●	●●							●	●
11	Tanjung	Tj.M.2	bijih Fe	●●●	●●					●			●	
12	Tanjung	Tj.M.3	bijih Fe	●●●	●●								●	●

Keterangan:

Mag (magnetit), Gth (Goetit), Hem (hematit), Ccp (kalkopirit), Bnt (braunit), Py (pirit), Apy (arsenopirit), Qz (kuarsa), Grt (garnet).



NAN MINERAL HASIL ANALISIS XRD PADA BATUAN

Kode Sampel	Mineral						Litologi	
Tj.01	labradorit	augit	diopsid	<i>hedenbergite</i>	enstatit		Porfiri basal	
Tj.02	anortoklas	kuarsa	aktinolit	<i>periclase</i>			granodiorit	
Tj.07.B	<i>andradite</i>	diopsid	kuarsa	enstatit			granodiorit	
Tj.16	albit	sanidin	kuarsa				granit/granodiorit	
Tj.18.B	kaoline	kuarsa	binissite	<i>periclase</i>	magnetit		Porfiri basal	
Tj.21	labradorit	augit	diopsid	<i>hedenbergite</i>			granodiorit	
Tj.28	kuarsa	diopsid	kamosit	plogopit			granodiorit	
Tj.46	albit	<i>analcime</i>	diopsid				Lava basal/amigdaloidal	
Tj.56	labradorit	augit	diopsid	<i>hedenbergite</i>	enstatit		<i>Cristal Vitric Tuf</i>	
Tj.58	oligoclase	kuarsa	piroksin	labradorit	biotit	enstatit	Enclave granodiorit/ <i>Quarz Monz</i>	
Tj.72	albit	epidimite	kuarsa	kamosit			basal porfiri	
Tj.83	anortoklas	aktinolit	<i>ramsdellite</i>	plogopit			basal porfiri	
Tj.84	andesin	chamosite	diopsid	<i>raslakite</i>	muskovit	<i>hedenbergite</i>	cordierite	kontak (basal+grano)
Tj.85	<i>chamosite</i>	kuarsa	leusit	klinoenstatit	enstatit		Granodiorit	
Tj.86	albit	<i>axinite-fe</i>	kuarsa				kontak (basal+grano)	
Tj.88	albit	anortoklas	kuarsa	enstatit			trakit	



HIMPUNAN MINERAL HASIL ANALISIS XRD PADA BIJIH BESI

Kode Sampel		Mineral				Keterangan
HTj-01	<i>andradite</i>	kuarsa	dolomit	magnetit	<i>alabandite</i>	bijih besi
HTj-02	magnetit	kuarsa	braunit			bijih besi
HTj-03	kuarsa	goetit	enstatit	braunit		bijih besi
HTj-04	<i>hedenbergite</i>	kuarsa	magnetit	braunit		bijih besi
HTj-05	diopsid	goethite	magnetit	braunit		bijih besi
HTj-06	diopsid	hematit	kuarsa	goethite	grossular	bijih besi
Tj.M.1	kuarsa	siderit	magnetit	braunit		bijih besi
Tj.M.2	<i>chamosite</i>	braunit	biotit			bijih besi
Tj.M.3	Kuarsa	Hematit				bijih besi



Tabel 1. XRF Batuan Plutonik

Kode Sampel	TJ.21	TJ.24	TJ.28	TJ. 40	TJ.72	TJ.02	TJ.16	TJ.86
Litologi	granodiorit	granit	granodiorit	granodiorit	Monzonit kuarsa	granodiorit	granit	Monzonit kuarsa
SiO ₂	67.08	74.42	67.42	66.69	61.73	67.36	75.94	57.02
TiO ₂	0.49	0.20	0.45	0.50	0.70	0.155	0.25	0.72
Al ₂ O ₃	15.83	13.62	15.51	15.76	17.34	15.57	13.55	18.09
Fe ₂ O ₃	4.15	2.08	3.72	4.14	4.98	3.30	0.95	6.86
MnO	0.07	0.04	0.22	0.07	0.08	0.08	0.06	0.09
MgO	1.67	0.47	1.56	1.79	2.70	1.77	0.19	2.04
CaO	3.86	0.88	2.40	3.81	3.55	3.34	2.01	5.25
Na ₂ O	4.50	5.11	3.79	4.52	5.26	4.94	4.46	4.02
K ₂ O	1.96	2.85	2.27	1.91	1.93	2.65	2.45	3.11
P ₂ O ₅	0.139	0.078	0.131	0.138	0.169	0.155	0.060	0.172
Cr ₂ O ₃	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.01
S	0.018	0.003	0.189	<0.002	0.029	0.004	<0.002	1.885
LOI	0.69	0.49	2.22	0.98	1.26	0.62	0.45	2.13
Total	100.45	100.24	99.88	100.30	99.72	99.94	100.40	101.40



Tabel 2. XRF Batuan Vulkanik

Kode Sampel	TJ.13	TJ.22.B	TJ.37	TJ.58	TJ. 88	TJ.89
Litologi	<i>Dacite</i>	<i>Andesite</i>	<i>Basaltic tracy-andesite</i>	<i>Basaltic tracy-andesite</i>	<i>Trachyte</i>	<i>Tracy-andesite</i>
SiO ₂	63.60	59.03	48.53	51.61	60.25	57.21
TiO ₂	0.73	0.64	1.37	0.86	0.94	0.85
Al ₂ O ₃	14.62	18.06	17.13	18.15	19.54	18.03
Fe ₂ O ₃	6.34	7.10	11.22	9.06	3.89	7.42
MnO	0.14	0.18	0.26	0.18	0.03	0.08
MgO	3.16	2.98	6.67	4.12	0.63	1.21
CaO	5.09	5.09	9.93	8.87	4.07	4.53
Na ₂ O	3.65	4.83	2.52	3.71	3.87	3.38
K ₂ O	1.40	1.29	1.08	2.68	5.16	5.33
P ₂ O ₅	0.149	0.200	0.156	0.484	0.555	0.533
Cr ₂ O ₃	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.02
S	0.113	0.004	0.024	0.004	<0.002	0.002
LOI	1.03	1.05	0.69	0.38	1.15	1.46
Total	100.03	100.46	99.60	100.11	100.09	100.06

Tabel 3. XRF Bijih Besi

Kode Sampel	Kode Sampel			
	H.1	H.2	H.3	H.4
Al ₂ O ₃	1.9	0.37	0.2	0.02
CaO	0.94	1.88	0.02	0.57
Cr ₂ O ₃	0.54	0.02	0.02	0.03
Fe ₂ O ₃	81.59	77.44	93.83	87.21
K ₂ O	0.2	0.18	0.02	0.13
MgO	0.37	0.53	0.3	0.31
MnO	0.166	0.21	0.25	0.14
Na ₂ O	0.08	0.22	0.03	0.07
P ₂ O ₅	0.11	0.1	0.02	0.1
SiO ₂	11.29	15.34	2.26	8.37
TiO ₂	0.09	0.08	0.04	0.04
S	0.003	0.020	0.031	0.005
LOI	1.9	1.91	2.04	1.04
Total	99.179	98.3	99.061	98.035



Tabel 1. Unsur Jejak dan REE batuan vulkanik

Kode sampel	TJ.13	TJ.22.B	TJ.37	TJ.58	TJ. 88
<i>Trace element (ppm)</i>					
Rb	21.5	27.8	21.6	57.1	174
Al	75300	81700	89300	91200	100000
Ca	35400	16700	69400	62500	28500
Cr	11	5	75	8	58
Cu	18	22	169	119	162
Fe (%)	4.26	4.93	7.56	6.12	2.67
K	11500	10900	8830	21900	42500
Mg	18800	18300	39200	22900	3700
Mn	904	1240	1700	1160	196
Na	26600	35500	18600	27300	27400
Ni	10	7	41	16	22
P	590	830	610	2020	2340
S	1110	100	230	140	60
Sc	18	14	32	14	17
Ti	4330	3770	6900	5020	5520
V	97	125	281	181	149
Zn	101	95	65	88	106
Ag	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2
As	5	4	3	5	6
Ba	145	260	182	1030	1310
Be	0.7	1.2	0.5	1.7	2.3
Bi	0.13	0.13	0.15	0.25	0.23
Cd	0.1	0.16	0.05	0.18	0.36
Co	17	13	32	26	24
Cs	0.7	0.6	0.7	1.3	3.9
Ga	17.2	19.8	15.9	20.5	28.3
Ge	1.1	1.4	1.9	1.6	1.4
Hf	0.3	0.3	0.3	2	6
In	0.05	0.05	0.08	0.05	0.07
Li	10.3	11	5.1	8.5	18.3
Mo	0.5	0.3	0.4	1.3	0.9
Nb	6	4.1	4.1	3.9	10
Pb	7	7	5	30	38
Re	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sb	0.3	0.3	0.3	0.1	0.5
Se	<1	<1	<1	<1	<1
Sn	1.8	2	1.8	1.8	2.9
Sr	131	436	326	1320	862
Ta	0.36	0.27	0.26	0.21	0.72
Te	0.2	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
Th	2.15	2.72	1.18	3.64	19.8
Tl	0.13	0.15	0.18	0.21	0.76



U	0.13	0.15	0.18	0.21	0.76
W	0.54	0.41	0.33	0.98	5.54
Y	28.8	19.5	20.3	17.8	24
Zr	5.2	4.4	4	79.6	249
	REE (ppm)				
La	10.3	10	6.7	18	42.6
Ce	26.4	23.5	17.4	38	79.9
Pr	3.66	3.04	2.47	4.7	9.47
Nd	17.4	14.4	12.9	22.1	39.3
Sm	4.6	3.5	3.4	4.6	8
Eu	1.1	1	1.2	1.6	2.1
Gd	5	3.8	3.4	4.8	7.6
Tb	0.85	0.61	0.59	0.64	0.96
Dy	5.4	3.7	3.8	3.6	5.1
Ho	1.1	0.7	0.8	0.7	0.9
Er	3.3	2.2	2.2	1.9	2.5
Tm	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3
Yb	3.1	2.1	2	1.7	2.2
Lu	0.44	0.32	0.27	0.26	0.33
Sc	18	14	32	14	17
Y	28.8	19.5	20.3	17.8	24



Tabel 2. Unsur Jejak dan REE batuan plutonik

Kode sampel	TJ.21	TJ.24	TJ.28	TJ. 40	TJ.72
<i>Trace element (ppm)</i>					
Rb	32.2	43	47.7	34.9	35.4
Al	83600	71600	81700	84200	89900
Ca	6150	6150	16700	25700	24400
Cr	11	<5	8	15	6
Cu	15	6	173	1	64
Fe (%)	2.89	1.47	2.6	2.8	3.48
K	16400	23500	18800	16100	16200
Mg	10100	2930	9560	10100	16400
Mn	470	234	1430	520	560
Na	33000	36700	27600	33300	40500
Ni	12	3	11	16	16
P	580	320	540	600	710
S	230	110	1800	90	370
Sc	7	2	6	8	14
Ti	3010	1080	2130	3030	4360
V	58	10	55	60	89
Zn	45	22	56	36	41
Ag	0.1	<0.1	0.4	<0.1	<0.1
As	6	4	4	2	2
Ba	344	356	474	387	294
Be	1.1	1.8	1.3	1.2	1.5
Bi	0.2	0.07	0.44	0.16	0.39
Cd	0.11	<0.05	0.1	0.05	0.05
Co	10	4	12	12	11
Cs	0.7	0.6	1.1	0.4	0.9
Ga	17.2	16.2	16.8	14.8	19.9
Ge	1.2	1.1	1.3	1.3	1.6
Hf	0.5	0.1	0.2	0.7	0.6
In	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Li	7.5	3	9.4	9	4.3
Mo	0.5	0.3	1.1	0.8	0.4
Nb	5.1	5.5	3.7	5.6	7.3
Pb	10	13	25	4	7
Re	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sb	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1
Se	<1	<1	<1	<1	<1
Sn	1.7	1.3	1.6	1.3	1.7
Sr	408	158	443	492	438
Ta	0.39	0.48	0.3	0.47	0.59
Te	<0.1	0.1	<0.1	0.2	<0.1
Th	4.74	7.21	5.54	5.17	5.48
Tl	0.13	0.21	0.39	0.21	0.29
U	0.13	0.21	0.39	0.21	0.29
W	0.39	0.57	0.7	1.02	1.61
Y	10	7.3	10.1	11.9	21.1
Zr	14.3	1.3	3.3	19.7	9.8



	REE				
La	10.9	15.4	14.2	16.2	15.2
Ce	22	30.9	28.9	30.3	33.7
Pr	2.5	3.28	3.15	3.54	4.14
Nd	9.9	11.9	12.4	12.4	17.4
Sm	2.2	2.1	2.4	2.1	3.9
Eu	0.7	0.5	0.7	0.7	1
Gd	2.2	2	2.5	2.3	4.3
Tb	0.32	0.28	0.36	0.36	0.67
Dy	2	1.6	2	2.1	3.9
Ho	0.4	0.3	0.4	0.4	0.8
Er	1	0.8	1.1	1.1	2.3
Tm	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3
Yb	0.9	0.8	0.9	1	2.3
Lu	0.12	0.1	0.14	0.14	0.31

Tabel 3. Hasil analisis *trace element* dan REE pada sampel bijih

Elemen	Kode Sampel_Tanjung			
	H.1	H.2	H.3	H.4
	Trace Elemen (ppm)			
Al	870	930	920	854
Ca	113490	111990	111000	121000
Cr	15	12	18	13
Cu	496	382	740	321
Fe (%)	57.1	54.19	65.66	60.95
K	641	540	670	534
Mg	26200	890	810	840
Mn	317	310	356	315
Na	254	310	240	210
Ni	8	7	9	1
P	3290	3140	3340	3101
S	241	210	280	253
Ti	8	9	10	8
V	19	18	10	11
Zn	4325	4362	4450	4674
Ag	5.1	4.5	5.2	4.3
As	235	253	243	265
Ba	103	106	103	107
Be	1.1	1.1	0.8	0.9
Bi	6.4	6.23	7.8	8
Cd	13.6	10.8	15.8	12.5
Co	14	27	13	16
Cs	<0.1	<0.1	0.2	<0.1
Ga	5.3	5.6	4.3	4.7
Ge	3.1	2	3	2.3
Hf	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
In	0.06	0.08	1.65	0.11
Li	0.6	0.8	0.7	0.1
Mo	6.7	6.2	6.4	6.3
Nb	<0.1	0.6	0.4	<0.1
Pb	22	23	27	21
Rb	1.8	0.9	2.4	1.3
Re	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sb	0.3	0.5	0.8	0.3
Se	<1	<1	<1	<1
Sn	1.3	0.8	0.9	0.7
Sr	132	165	159	232
Ta	0.15	0.13	0.29	0.27
Te	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Th	0.21	0.28	0.21	<0.05
Tl	0.32	<0.01	0.21	<0.02
U	0.7	0.68	0.54	0.63
W	6.7	7.3	8.3	8.2



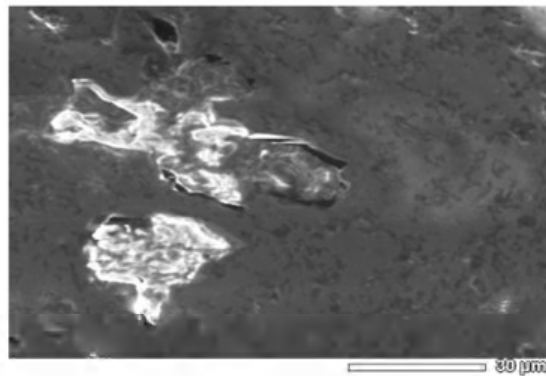
Zr	2.1	2	2.2	1.9
	REE (ppm)			
La	5	4	6.4	2
Ce	5.7	6.5	8.2	1.5
Pr	0.35	0.96	0.48	0.47
Nd	3.5	3.8	3.7	1.3
Sm	0.8	0.9	0.8	0.3
Eu	0.3	0.4	0.3	0.1
Gd	0.6	1.1	0.8	0.5
Tb	1.07	0.15	0.1	0.05
Dy	0.7	0.9	0.6	0.3
Ho	0.1	0.2	0.1	<0.1
Er	0.3	0.4	0.3	0.2
Tm	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Yb	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Lu	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Sc	1	1	<1	<1
Y	5.1	4.6	5	4.7



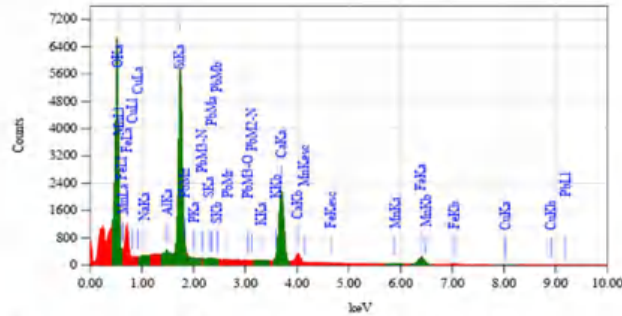
SAMPEL HTJ.01

Label 1. Persentase massa, persentase atom, dan persentase mol masing-masing unsur

No	Element	Massa %	Atom %	Mol %	Senyawa
1	O K	31.58	49.97	-	-
2	Na K	0.11	0.12	0.12	Na ₂ O
3	Al K	0.54	0.50	0.51	Al ₂ O ₃
4	Si K	31.05	27.99	56.34	SiO ₂
5	P K	0.10	0.08	0.08	P ₂ O ₅
6	S K	0.08	0.07	0.13	SO ₃
7	K K	ND	ND	ND	K ₂ O
8	Ca K	27.68	17.48	35.19	CaO
9	Mn K	0.51	0.24	0.48	MnO
10	Fe K	7.66	3.47	6.99	FeO
11	Cu K	ND	ND	ND	CuO
12	Pb M	0.69	0.08	0.17	PbO
TOTAL		100	100	100	



Title : IMG1
 Instrument : JCM-6000PLUS
 Volt : 15.00 kV
 Mag : x 1,000
 Date : 2023/10/20
 Pixel : 512 x 384



Acquisition Parameters
 Instrument : JCM-6000PLUS
 Acc. Voltage : 15.0 kV
 Probe Current : 1.0000 nA
 PMA mode : T3
 Real Time : 50.62 sec
 Live Time : 50.00 sec
 Dead Time : 1.4
 Counting Rate : 3072 cps
 Energy Range : 0 - 20 keV

Thin Film Standardless Standardless Quantitative Analysis (Guide)
 Fitting Coefficient : 0.0948
 Total Counts : 34.0

Element	(keV)	Mass%	Counts	Sigma	Mol%	Compound	Mass%	Cation	Z
O	0.041	31.58	147.01	0.04	49.97	Na ₂ O	0.12	0.04	0.9821
Al K	1.486	0.54	126.30	0.09	0.51	Al ₂ O ₃	0.56	0.19	0.9748
Si K (Res.)	1.739	31.05	41091.76	0.44	56.34	SiO ₂	56.28	8.88	1.0000
P K	1.328	0.10	111.74	0.07	0.08	P ₂ O ₅	0.19	0.02	1.1870
S K	2.307	0.08	88.08	0.07	0.13	SO ₃	0.19	0.02	1.2589
M N						MO			
Ca K	2.690	27.68	21608.74	0.22	35.19	CaO	22.80	3.38	1.6980
Mn K	5.894	0.51	203.40	0.08	0.48	MnO	0.56	0.07	3.2574
Fe K	6.399	7.66	288.58	0.13	6.99	FeO	8.30	1.06	3.8428
Cu K						CO			
Pb M	8.942	0.69	191.00	0.19	0.17	PbO	0.62	0.08	4.7742
Total		100.00			100.00	PbO	100.00	15.20	

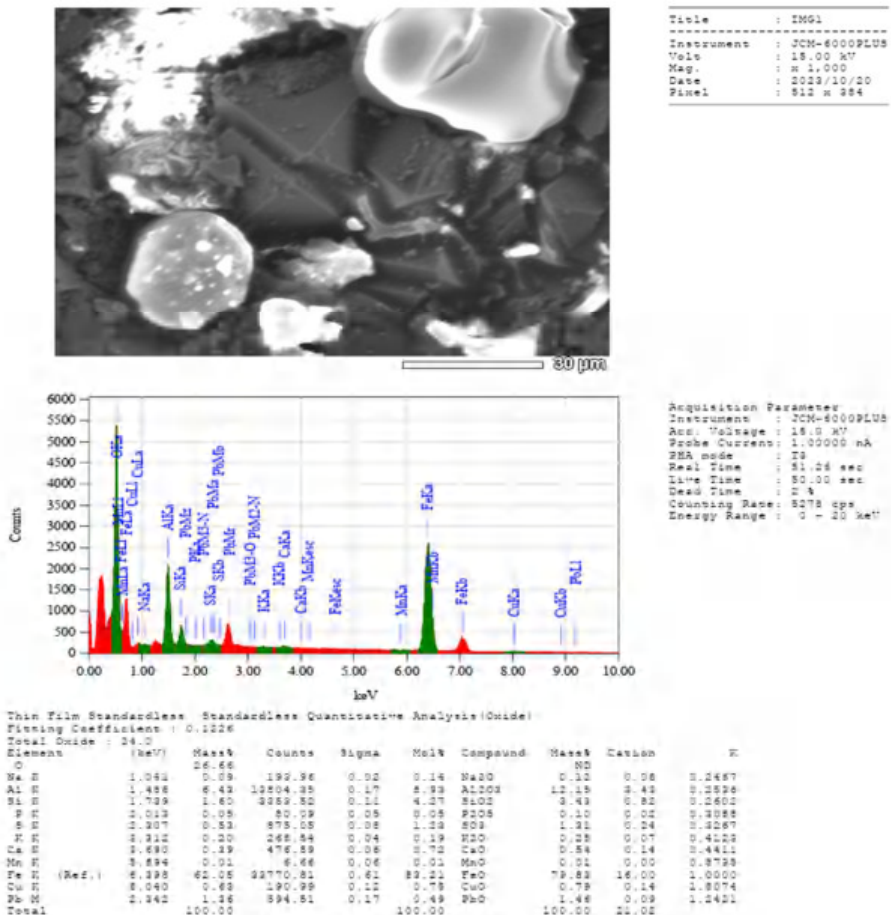
Gambar 1. Foto dan hasil SEM-EDX, unsur, dan senyawa sampel HTJ.01



SAMPEL HTJ.02

abel 2. Persentase massa, persentase atom, dan persentase mol masing-masing unsur

No	Element	Ec Tegangan Emisi Minimum (keV)	Massa %	Atom %	Mol %	Senyawa
1	O K	0.525	17.46	39.92	-	-
2	Na K	1.041	0.10	0.16	0.14	Na ₂ O
3	Al K	1.486	7.24	9.81	8.93	Al ₂ O ₃
4	Si K	1.739	1.80	2.35	4.27	SiO ₂
5	P K	2.013	0.05	0.06	0.05	P ₂ O ₅
6	S K	2.307	0.59	0.67	1.23	SO ₃
7	K K	3.312	0.23	0.21	0.19	K ₂ O
8	Ca K	3.690	0.43	0.40	0.72	CaO
9	Mn K	5.894	0.01	0.01	0.01	MnO
10	Fe K	6.398	69.83	45.73	83.21	FeO
11	Cu K	8.040	0.71	0.41	0.75	CuO
12	Pb M	2.342	1.53	0.27	0.49	PbO
TOTAL		38.787	100	100	100	



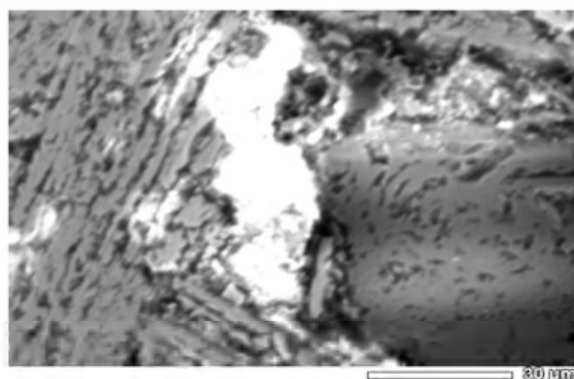
Gambar 2. Foto dan hasil SEM-EDX, unsur, dan senyawa sampel HTJ.02



SAMPEL HTJ.03

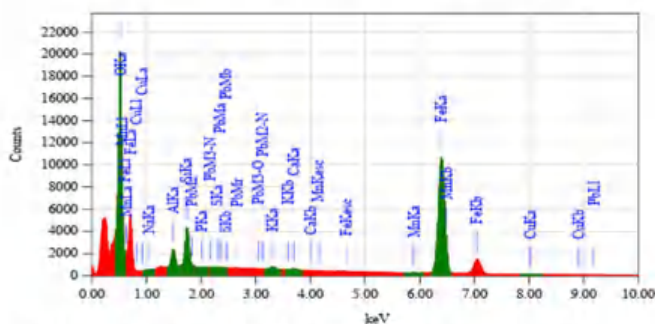
abel 3. Persentase massa, persentase atom, dan persentase mol masing-masing unsur (HTJ.03)

No	Element	Massa %	Atom %	Mol %	Senyawa
1	O K	16.99	40.07	-	-
2	Na K	0.03	0.05	0.05	Na ₂ O
3	Al K	1.61	2.25	1.92	Al ₂ O ₃
4	Si K	3.60	4.84	8.28	SiO ₂
5	P K	0.08	0.10	0.09	P ₂ O ₅
6	S K	0.03	0.04	0.07	SO ₃
7	K K	0.47	0.46	0.39	K ₂ O
8	Ca K	0.27	0.26	0.44	CaO
9	Mn K	0.20	0.13	0.23	MnO
10	Fe K	76.57	51.74	88.44	FeO
11	Cu K	0.08	0.05	0.08	CuO
12	Pb M	0.05	0.01	0.02	PbO
TOTAL		100	100	100	



```

Title : IMG1
-----
Instrument : JCM-6000PLUS
Voltage : 15.00 kV
Mag. : x 1,000
Date : 2023/10/20
Pixel : 512 x 256
    
```



```

Acquisition Parameter
Instrument : JCM-6000PLUS
Acc. Voltage : 15.0 kV
Probe Current : 1.00000 nA
PMA Mode : ON
Scan Time : 32.70 sec
Live Time : 30.00 sec
Dead Time : 9 %
Counting Rate : 18648 cps
Energy Range : 0 - 10 keV
    
```

Thin Film Standardless Standardless Quantitative Analysis (Oxide):
 Fitting Coefficient : 0.0621
 Total Oxide : 34.0

Element	(keV)	Mass%	Counts	Sigma	Mol%	Compound	Mass%	Cation	Z
Na	1.041	0.03	121.73	0.01	0.05	Na ₂ O	0.04	0.02	11
Al	1.486	1.61	1193.19	0.06	1.92	Al ₂ O ₃	0.74	0.82	13
Si	1.739	3.60	2653.39	0.07	8.28	SiO ₂	0.95	0.76	14
S	2.312	0.03	80.61	0.01	0.07	SO ₃	0.01	0.01	16
P	2.013	0.08	190.44	0.01	0.09	P ₂ O ₅	0.01	0.01	15
K	3.215	0.47	2171.46	0.03	0.39	K ₂ O	0.17	0.42	19
Ca	2.989	0.27	1173.79	0.02	0.44	CaO	0.18	0.09	20
Mn	5.898	0.20	424.93	0.02	0.23	MnO	0.23	0.08	25
Fe	6.398 (Ref.)	76.57	14460.66	0.28	88.44	FeO	88.44	1.0000	26
Cu	8.040	0.08	87.06	0.01	0.08	CuO	0.08	0.02	29
Pb	8.442	0.05	52.82	0.01	0.02	PbO	0.02	0.00	82
Total		100.00	32182	0.07	100.00		100.00	21.24	

Gambar 3. Foto dan hasil SEM-EDX, unsur, dan senyawa sampel HTJ.03

SAMPEL GM.02

abel 4. Persentase massa, persentase atom, dan persentase mol masing-masing unsur (GM.02)

No	Element	Massa %	Atom %	Mol %	Senyawa
1	O K	21.87	45.94	-	-
2	Na K	0.09	0.13	0.13	Na ₂ O
3	Al K	4.94	6.15	6.05	Al ₂ O ₃
4	Si K	6.11	7.31	14.38	SiO ₂
5	P K	ND	ND	ND	P ₂ O ₅
6	S K	0.07	0.08	0.15	SO ₃
7	K K	0.26	0.22	0.22	K ₂ O
8	Ca K	0.26	0.21	0.42	CaO
9	Mn K	0.94	0.57	1.13	MnO
10	Fe K	65.30	39.29	77.34	FeO
11	Cu K	0.17	0.09	0.17	CuO
12	Pb M	ND	ND	ND	PbO
TOTAL		100	100	100	

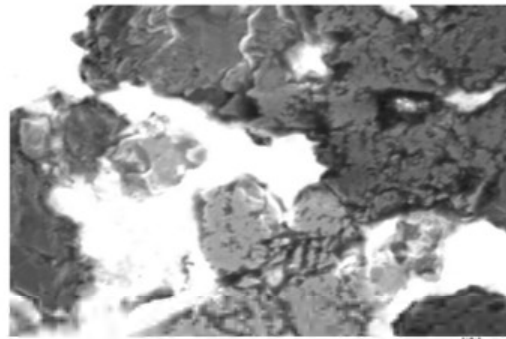
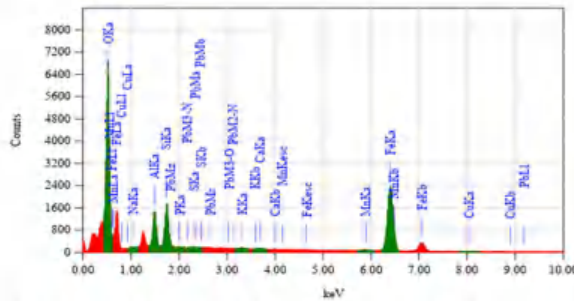


Table : IMG1

Instrument : JCM-6000PLUS
Voltage : 15.00 kV
Mag. : x 1,000
Date : 2009/10/20
Panel : 612 H 384



Regulation Parameters
Instrument : JCM-6000PLUS
App. Voltage : 15.00 kV
Probe Current : 1.00000 nA
PMA mode : TS
Real Time : 80.36 sec
Live Time : 80.00 sec
Dead Time : 3.9
Counting Rate : 8076 cps
Energy Range : 0 - 20 keV

Thin Film Standardless Standardless Quantitative Analysis (Oxide)
Fitting Coefficient : 0.9213
Total Oxide : 24.0

Element	(keV)	Mass%	Counts	Sigma	Mol%	Compound	Mass%	Calculated	T
O		23.19				ND			
Na	1.041	0.08	181.92	0.32	0.13	Na2O	0.11	0.08	0.2467
Al	1.486	4.84	9498.10	0.14	6.08	Al2O3	6.88	6.28	0.2336
Si	1.739	6.11	11444.00	0.15	14.38	SiO2	11.01	9.75	0.2603
P	1.320	0.00	110.27	0.08	0.16	ND	0.17	0.00	0.2467
S	2.312	0.00	238.82	0.04	0.01	ND	0.38	0.00	0.4123
K	2.480	0.00	252.40	0.08	0.40	ND	0.33	0.00	0.4411
Mn	5.894	0.00	523.46	0.08	1.13	MnO	1.11	0.00	0.3738
Fe	(Ref.)	65.30	31891.97	0.60	77.34	FeO	77.21	14.44	1.0000
Cu	8.040	0.00	48.02	0.09	0.17	ND	0.18	0.00	1.4074
Pb		ND				ND			
Total		100.00			100.00		100.00	20.14	

Gambar 4. Foto dan hasil SEM-EDX, unsur, dan senyawa sampel G.M.2



Tabel 1. Komposisi mineral batuan plutonik Tanjung

No	Lokasi	Kode Batuan	Nama Batuan	Mineral Primer (%)								MA (%)	Mineral Sekunder (%)		
				Qz	Or	Pl	Aug	Dio	Hbl	Bio	VG	Opq	Chl	Ser	Mgs
1	Tanjung	TJ-01	Porphyry Basalt	5		33	36		7		18	1	17	10	<3
2		TJ-02	Granodiorit	17		42	16	24	<2			3	20	10	
3		TJ-07	Granodiorit	15		42	38		3			2	20	15	
4		TJ-16	Granite	37	48	41	30			14		1	12	15	
5		TJ-21	Granodiorit	15	<7	38	32		<2			6	12	10	
6		TJ-28	Granodiorit	<5	18	35	30	20	10			2	20	27	
7		TJ-34	Granodiorit	<5		39	34					2	17	24	
8		TJ-72	Granodiorit/Monzonit	20	15	25	10	17	10			3	18	<11	
9		TJ-85	Granodiorit	<14	10	30	24	17				5	12	20	
10		TJ-86	Granodiorit/Monzonit	10	17	32	20	12				2	14	24	

Keterangan: Qz (kuarsa), Or (ortoklas), Pl (Plagioklas), Aug (Augit), Px (Piroksin), Hbl (Hornblende), Bio (Biotit), VG (Volcanic Glass), RF (Rock Fragmen), Opq (Opak), Chl (Klorit), Ser (Serisit), Mgs (Magnesit).



Tabel 2. Himpunan mineral pada batuan Plutonik berdasarkan beberapa analisis daerah Tanjung

Kode	Litologi	Mineral Primer	Sekunder/Alterasi
Tj.02	granodiorit	plagioklas, kuarsa, augit, anortoklas, hornblende, periklas	klorit, serisit, mineral opak, aktinolit
Tj.07.B	granodiorit	kuarsa, enstatit	klorit, serisit, mineral opak, andradit
Tj.16	Granite	ortoklas, plagioklas, kuarsa, biotit, augit, albit, sanidin, hornblende	klorit, serisit, mineral opak,
Tj.21	granodiorit	plagioklas, kuarsa, labradorit, ortoklas, hornblende, augit, diopsid,	hedenbergit
Tj.34	granodiorit	plagioklas, augit, diopsid, kuarsa, felsfar	klorit (chl), serisit, mineral opak
Tj.28	granodiorit	plagioklas, augit, kuarsa, ortoklas, hornblende plogopit, diopsid	kamosit, klorit (chl), serisit
Tj.72	Monzonit kuarsa	plagioklas, kuarsa, ortoklas, diopsid, hornblende, albit	epidimit, kamosit, klorit (chl), serisit, magnesit
Tj.85	Granodiorit	plagioklas, kuarsa, ortoklas, diopsid	klorit (chl), serisit, mineral opak kamosit
Tj.86	Monzonit	plagioklas, ortoklas, diopsid, augit, kuarsa, hornblende, albit	<i>axinite-fe</i> , klorit (chl), serisit, mineral opak



Tabel 3. Komposisi mineral tipe batuan vulkanik Tanjung

No	Lokasi	Kode Batuan	Nama Batuan	Mineral Primer (%)												MA	Mineral Sekunder					
				Qz	Or	Pl	Aug	Dio	En	Px	Hbl	Bio	VG	Lct	Rf	Opq	Clay.M	Chl	Ser	Mgs	Cal	
1	Tanjung	TJ-01	Porphyry Basalt	5		33	36				7		18			1		17	10	<3		
2		TJ-18	Porphyry Basalt			41	30							19			<10	15	26		2	
3		TJ-46	Amygdaloidal Basalt			30	23				<5		23	15		4		10	20		<1	
4		TJ-56	Crystal Vitric Tuff		17	20				15		5	23		3	2	<5		10			
5		TJ-58	Basal	10		30	23	24			<8					5		3	<10			
6		TJ-83	Porphyry Basalt			37	15		22				24			2		14	<7	1		
7		TJ-84	Porphyry Basalt			36	28									<7		20	10			
8		TJ-88	Trachyte	10	30	21							15	20		4	10	7	15			
9		TJ-89	Trachyte	10	18	22							15	32		<3	12	5				

Keterangan: Qz (kuarsa), Or (ortoklas), Pl (Plagioklas), Aug (Augit), Px (Piroksin), Lct (Leucite, Hbl (Hornblende), Bio (Biotit), VG (Volcanic Glass), RF (Rock Fragmen), Opq (Opak), Chl (Klorit), Ser (Serisit), Clay.M (Clay minerals)



Tabel 4. Himpunan mineral pada batuan Vulkanik, Batuan alterasi dan Piroklastik daerah Tanjung berdasarkan analisis XRD

Kode sampel	Litologi	Mineral Primer	Sekunder/Alterasi
Tj.01	Porfiri basal	kuarsa, plagioklas, hornblende, labradorit, augit, diopsid, enstatit	hedenbergit, mineral opak, klorit, magnesit, serisit
Tj.18.B	Porfiri basal	plagioklas, kuarsa, periklas, augit	kaoline, binissite, magnetit, mineral opak
Tj.46	Lava basal/amigdaloidal	plagioklas, augit, hornblende, elsfatoid, albit, diopsid	analkim, kalsit, mineral opak
Tj.83	Porfiri basal	plagioklas, augit, enstatit, anortoklas, plogopit.	aktinolit, opak, klorit, clay minerals, serisit
Tj.84	Porfiri basal	andesin, diopsid,	mineral opak, klorit, clay minerals, serisit, kamosit, muskovit, hedenbergit, kordierit,
Tj.88	<i>Trachyte</i>	plagioklas, kuarsa, albit, ortoklas, biotit enstatit	mineral opak, klorit, clay minerals, serisit
Tj.89	<i>Trachyte</i>	plagioklas, ortoklas, kuarsa, biotit, labradorit,	franklinite, wonesit,, mineral opak, klorit, clay minerals, serisit
T-01	batuan alterasi	kuarsa,	andradit, melanit, magnesit, alabandite, magnetit, kooperit
T-02	batuan alterasi	kuarsa,	andradit, brukit, rodokrosit, siderit, goetit, magnetit
T-03	batuan alterasi	kuarsa, bitownit, diopsid, hornblende,	hedenbergit, dolomit, magnesit
T-04	batuan alterasi	kuarsa, bitownit, diopsid,	magnesit, hedenbergit, manganit, magnetit
T-05	batuan alterasi	kuarsa, diopsid	magnetit, braunit
Tj.56	Cristal Vitric Tuf	anortoklas, piroksin, albit,	mangan (MnSO ₃)

Tabel 5. Data Mineral hasil analisis Mineragrafi Daerah Tanjung



Lokasi	Kode Sampel	Material	Mineral Pembawa Fe												GgM	
			Mag	Gt	Hem	Sd	Ccp	Mn	Cv	Bnt	Py	Pyl	Apy	Sp	Qz	Gr
Tanjung	ST-1	Bijih Fe	●●●	●●	●●		●	●●	●							
Tanjung	ST-2	Bijih Fe	●●	●	●	●					●	●●		●		
Tanjung	ST-3	Bijih Fe		●	●		●	●●	●		●			●	●	
Tanjung	HTj-01	bijih Fe	●●●	●	●●										●	
Tanjung	HTj-02	bijih Fe		●●	●●				●		●					
Tanjung	HTj-03	bijih Fe	●●	●●	●●											
Tanjung	HTj-04	bijih Fe	●●	●●	●●										●	
Tanjung	HTj-05	bijih Fe	●●●				●●						●		●	
Tanjung	HTj-06	bijih Fe	●●	●●	●●				●						●	
Tanjung	TJ-M.1	bijih Fe	●●●	●●	●●							●●			●	●
Tanjung	Tj.M.2	bijih Fe	●●●	●●							●				●	
Tanjung	Tj.M.3	bijih Fe	●●●	●●											●	●

Keterangan Singkatan: Mag=Magnetit, Gt=Goetit, Hem=Hematit, Sd=Siderite, Ccp=Calcophyrite, Mn=Manganese, Cv=Kovelit, Bnt=Braunit, Py=Pirit, Pyl=Pyrolusite, Apy=Arsenopirit, Sp=Spalerit, Qz=Kuarsa, Gr=Garnet; GgM=Gangue minerals. ●●● (dominan), ●● (moderat), ● (minor).



Tabel 1. Kisaran suhu pembentukan mineral sekunder Daerah Tanjung

No	Mineral	Kelompok Mineral	Kisaran suhu (°C)
1	andradit, grossular, pirop,	garnet	>300 (Bird dkk., 1984)
2	wollastonit hedenbergit,	wollastonit	>340 (Reyes dan Giggenbach, 1992)
3	diopsid, augit, klinoenstatit, enstatit	klinopiroksin	>360 (Reyes dan Giggenbach, 1992)
2	muskovit	mika	>260 (Reyes dan Giggenbach)
3	plogopit	mika	>260 (Reyes dan Giggenbach)
4	biotit	mika	>260 (Reyes dan Giggenbach,)
5	epidot	epidot	230-350 (Elders dkk., 1981)
6	aktinolit-tremolit	amfibol	>250-300 (Bird dkk., 1984)
7	kalsit	karbonat	Ambien – 300 (Elders dkk., 1981)
8	serisit	pilosilikat	< 400 (Watanabe dkk., 2018)
9	klorit	klorit	150-325 (Elders dkk., 1981)
10	kuarsa	silika	150-330 (Elders dkk., 1981)
11	kristobalit	silika	50-140 (Christenson, 1987)
12	tridimit	silika	50-100 (Christenson, 1987)
13	kaolinit	pilosilikat	<200 (Browne, 1978); (<150-200) (Corbert dan Leach, 1998)



Tabel 2. Kisaran suhu pembentukan mineral bijih Daerah Tanjung

No	Mineral	Suhu Pembentukan (°C)
1	pirit	~30 - ~600 (Deditius dkk, 2014), (Reyes, 1990b)
2	sfalerit	>280 (Reyes, 1990b)
3	kalkopirit	>260 (Reyes dan Giggenbach, 1992)
4	bornit	350 - 400 (Hannington dkk., 1999)
5	kovelit	160 - 240 (Reyes, 1990b)
6	arsenopirit	260>(Reyes, 1990b)
7	pirolusit	75-125°C
8	rodokrosit	75-125°C
9	manganes	160-240 (Reyes, 1990b)
10	braunit	125-200°C
11	azurit	75-125°C
12	alabandit	>300°C
13	siderit	50-130°C (Reyes, 1992)
14	magnetit	400 -600 °C (Reyes, 1992)
15	hematit	170-200 °C (Reyes, 1992)
16	kamosit	150-325 (Elders dkk., 1981)
17	franklinit	225-350°C
18	galena	>280 (Reyes, 1990b)
19	goetit	110-250 °C (Reyes, 1992)