

## **Karakteristik Batuan Ultrabasa di Desa Winatu dan Kamarora, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah<sup>1</sup>**

### ***Characteristics of Ultrabase Rock in The Village Winatu and Kamarora, Sigi District, Province Central Sulawesi***

Eksel Setiawan Mareoli<sup>a</sup>, Riska Puspita<sup>a</sup>, Ninasafitri<sup>b,2</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta Km. 9 Palu

<sup>b</sup> Program Studi Teknik Geologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No.6 Gorontalo

#### **ABSTRAK**

Batuan ultrabasa dijumpai pada kabupaten Sigi di daerah Kamarora dan Winatu tetapi tidak disebutkan dalam geologi regional lembar Poso dan lembar Pasangkayu sehingga ini menarik untuk diteliti lebih lanjut. Oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan proses pembentukan batuan ultrabasa di daerah Kamarora dan Winatu kabupaten Sigi menggunakan metode analisis Petrografi dan *X-Ray Fluorescence* (XRF). Hasil dari penelitian ini adalah berdasarkan analisis petrografi dua sampel batuan pada Desa Kamarora mengandung mineral olivine (60-55%), omfasit (15-10%), enstatite (5%), serpentin (10%), garnet (15-10%) dan klorit (5%) dengan nama batuan lherzolite, sedangkan pada satu sampel batuan di Desa Winatu mengandung mineral serpentin (75%), olivine (15%), omfasit (5%), enstasit (5%) dengan nama batuan serpentinit. Komposisi kimia dan persentasi masing-masing unsur dari sampel yang dianalisis XRF stasiun ST01K, ST02K, ST01W adalah sebagai berikut: unsur mayor (major element) SiO<sub>2</sub> (40 – 41,1 wt%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2,90 – 19,6 wt %), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (7 – 9,98 wt %), MgO (17 – 33,7 wt %), CaO (11,30 – 12,4 wt %), Na<sub>2</sub>O (0,147–2,11 wt %), K<sub>2</sub>O (0,0558 – 0,234 wt %) dan unsur minor (minor element) dengan kisaran kandungan TiO<sub>2</sub> (0,104 – 0,965 wt %), MnO (0,102 – 0,145 wt %), SO<sub>3</sub> (0,0719 – 0,259 wt %), Cl (0,0954 – 0,360 wt %), NiO (0,0272 – 0,307 wt %), Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,111 – 0,403 wt %), Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,0246 wt %), WO<sub>3</sub> (0,0563 – 0,0661 wt %). Batuan terbentuk pada jenis magma tholeiite, jenis magma ini memiliki kandungan potassium yang rendah biasanya terbentuk pada daerah subduksi maupun non subduksi. Berdasarkan hasil plot pada diagram Pearce dkk (1977) maka diketahui tatanan tektonik terbentuknya batuan yaitu pada ocean ridge and floor atau pemekaran lantai samudera.

*Kata kunci: Batuan ultrabasa, Winatu, Kamarora, X-Ray Fluorescence (XRF)*

#### **ABSTRACT**

Ultramafic rocks are found in Sigi district in the Kamarora and Winatu areas but are not mentioned in the regional geology of the Poso sheet and the Pasangkayu sheet so that it is interesting to investigate further. Therefore, it is important to conduct this research to determine the characteristics and processes of ultramafic rock formation in the Kamarora and Winatu areas of Sigi district using the Petrographic and X-Ray Fluorescence (XRF) methods. The results of this study are based on petrographic analysis of two rock samples in Kamarora Village containing olivine (60-55%), omphasite (15-10%), enstatite (5%), serpentine (10%), garnet (15-10%) and chlorite (5%) with the rock name lherzolite, while one rock sample in Winatu Village contained serpentine minerals (75%), olivine (15%), omphasite (5%), enstasite (5%) with serpentine rock names. The chemical composition and percentage of each element of the samples analyzed by XRF stations ST01K, ST02K, ST01W are as follows: major element SiO<sub>2</sub> (40 – 41.1 wt %), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2.90 – 19.6 wt %), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (7 – 9.98 wt %), MgO (17 – 33.7 wt %), CaO (11.30 – 12.4 wt %), Na<sub>2</sub>O (0.147–2.11 wt %), K<sub>2</sub>O (0.0558 –

<sup>1</sup> Info Artikel: Received: 14 November 2022, Revised: 10 Desember 2022, Accepted: 18 Desember 2022, Published: 22 Desember 2022

<sup>2</sup> Email: [ninasafitri@ung.ac.id](mailto:ninasafitri@ung.ac.id)

0.234 wt %) and minor elements with a content range of  $TiO_2$  (0.104 – 0.965 wt %),  $MnO$  (0.102 – 0.145 wt %),  $SO_3$  (0.0719 – 0.259 wt %),  $Cl$  ( 0.0954 – 0.360 wt %),  $NiO$  (0.0272 – 0.307 wt %),  $Cr_2O_3$  (0.111 – 0.403 wt %),  $Co_2O_3$  (0.0246 wt %),  $WO_3$  (0.0563 – 0.0661 wt %). Rocks formed in the type of tholeiite magma, this type of magma has a low potassium content, usually formed in subduction and non-subduction areas. Based on the results of the plot on the Pearce et al (1977) diagram, it is known that the tectonic order of rock formation is on the ocean ridge and floor or the expansion of the ocean floor.

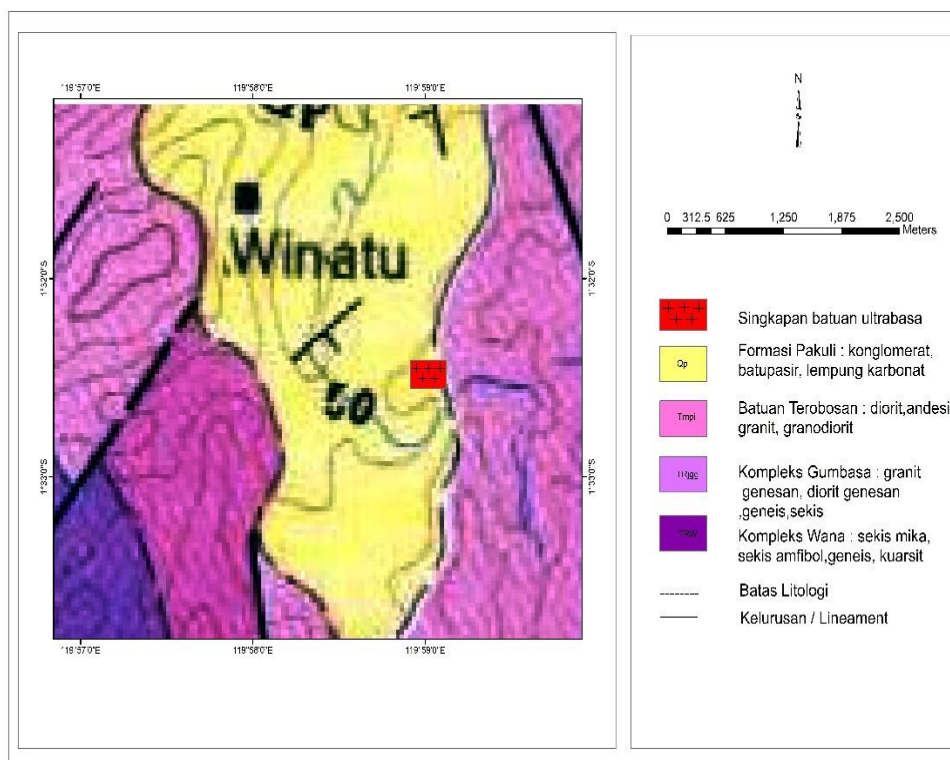
*Keywords: Ultramafic rock, Winatu, Kamarora, X-Ray Fluorescence (XRF)*

## PENDAHULUAN

Batuan ultrabasa adalah batuan yang secara kimia mengandung kurang dari 45%  $SiO_2$  dari komposisinya. Keterdapatannya batuan beku ultrabasa banyak dijumpai di Sulawesi Tengah seperti di daerah Morowali, Ampana dan Luwuk yang ditandai dengan adanya Kompleks Ofiolit (Kadarusman, 2004). Selain itu batuan ultrabasa dijumpai pada kabupaten Sigi di daerah Kamarora dan Winatu tetapi tidak disebutkan dalam Peta Geologi Regional lembar Poso dan lembar Pasangkayu sehingga penelitian untuk mengetahui karakteristik dan proses pembentukan batuan ultrabasa di daerah Kamarora dan Winatu kabupaten Sigi menggunakan metode analisis Petrografi dan X-Ray Fluorescence menarik untuk dilakukan.

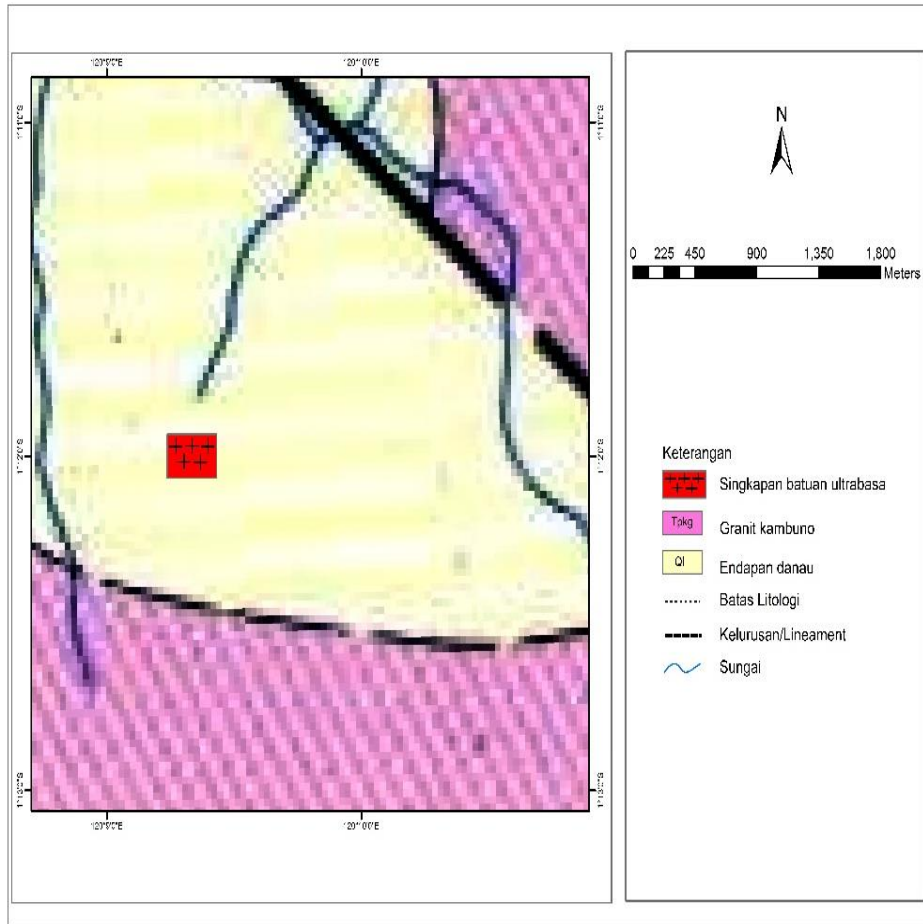
### Geologi regional dan geokimia batuan ultrabasa

Secara regional daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Pasangkayu (Hadiwijoyo, Sukarna, & Sutisna, 1993). Satuan batuan pada daerah penelitian, termasuk dalam Formasi Pakuli (Qp), Kompleks Wana (TRw), dan Batuan Terobosan (Tmpi).



**Gambar 1.** Peta Geologi Regional Daerah Penelitian (modifikasi dari Peta Geologi Lembar Pasangkayu, Hadiwijoyo, dkk (1993)

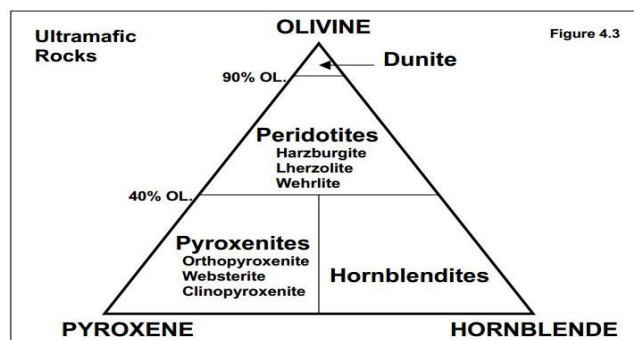
Daerah penelitian kedua termasuk dalam peta geologi lembar Poso (Simandjuntak, dkk 1997). Satuan batuan pada daerah penelitian, termasuk dalam Granit Kambuno (Tpkg) dan Endapan danau (Qd).



Gambar 2. Peta Geologi Regional Lembar Poso (Modifikasi Simandjuntak, dkk 1997)

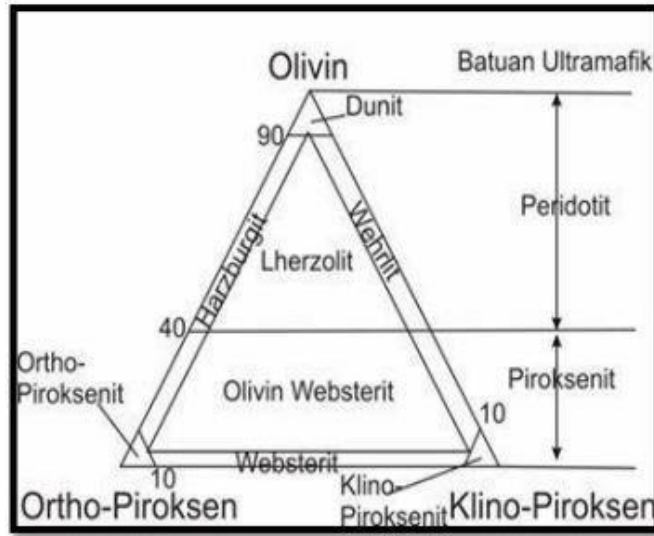
### Batuan ultrabasa

Kandungan mineral batuan ultrabasa didominasi oleh mineral-mineral berat dengan kandungan unsur-unsur seperti Fe (besi/iron) dan Mg (magnesium) yang disebut juga mineral ultramafik.



Gambar 3. Klasifikasi batuan ultramafik berdasarkan kandungan mineral olivin, piroksen, dan hornblende Waheed (2008)

Klasifikasi batuan ultrabasa berdasarkan kandungan mineral olivin, piroksen dan hornblende, seperti terlihat pada Gambar 3, terbagi atas: dunit, peridotit, piroksenit, hornblendit dan serpentinit (hasil alterasi mineral olivin dan piroksen). Klasifikasi batuan ultramafik lainnya menurut Streckeisen 1975 pembagian berdasarkan kandungan mineral yaitu olivin, orthopiroksen dan klinopiroksen (Gambar 4).



**Gambar 4.** Klasifikasi batuan ultramafik yang mengandung olivin, orthopiroksen dan klinopiroksen Streckeisen (1975)

### Proses pembentukan dan geokimia batuan ultrabasa

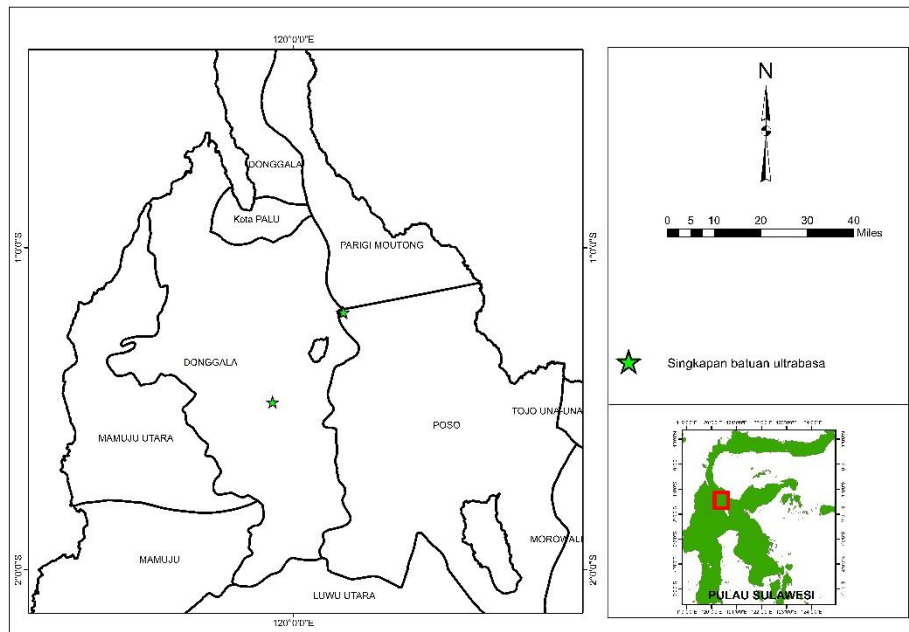
Batuan Ultrabasa hadir dalam bumi sebagai komponen utama penyusun mantel atas dibawah kerak benua atau kerak samudera (Kadarusman, 2009). Menurut McDonough dan Rudnick (1998), batuan ultrabasa umumnya tersusun atas olivin, ortopiroksen, klinopiroksen, dan fase alumina baik plagioklas, spinel atau garnet tergantung kesetimbangan suhu dan tekanannya.

Analisis geokimia pada batuan dilakukan dengan metode *X Ray Fluorescence (XRF)* untuk menentukan jenis batuan asal, jenis magma asal batuan beku serta lingkungan pembentukan.

## METODE PENELITIAN

Terdapat dua lokasi peneitian yaitu di daerah Winatu dan Kamarora (Gambar 5). Lokasi penelitian pertama secara administratif daerah penelitian termasuk dalam daerah Winatu Kecamatan Kulawi, Kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah dan Secara astronomis terletak pada  $119^{\circ}56'45''$  -  $119^{\circ}59'45''$  Bujur Timur dan  $01^{\circ}31'15''$  -  $01^{\circ}34'15''$  Lintang Selatan.

Lokasi penelitian kedua secara administratif daerah penelitian termasuk dalam daerah Kamarora, Kecamatan Nokilalaki, Kabupaten Sigi, Propinsi Sulawesi Tengah dan Secara astronomis terletak pada  $120^{\circ}00'0''$  -  $120^{\circ}15'0''$  Bujur Timur dan  $01^{\circ}00'0''$  -  $01^{\circ}15'0''$  Lintang Selatan.



**Gambar 5.** Lokasi penelitian daerah Winatu dan Kamarora (skala tidak sebenarnya)

Metode penelitian dilakukan dengan cara penelitian langsung ke lokasi penelitian untuk mengambil sampel dan data yang diperlukan, kemudian data dari lapangan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengamatan petrografi batuan dan analisis *XRF*.

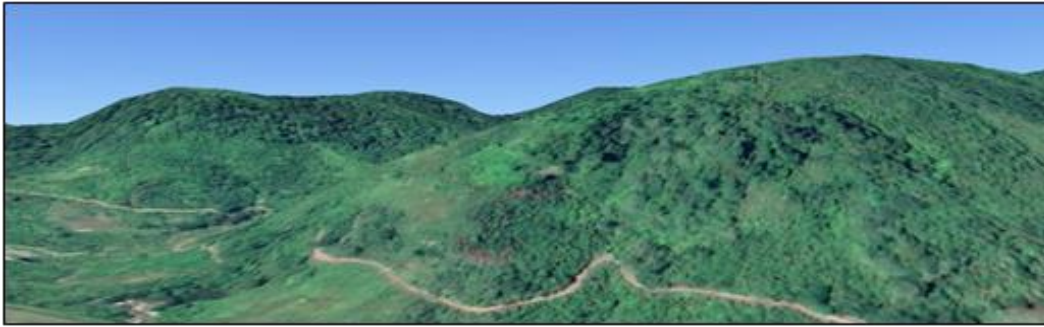
Pengambilan data lapangan terdiri dari pengambilan data geologi dan sampel batuan. Parameter penentuan stasiun pengambilan sampel adalah ketersediaan batuan ultrabasa yang *fresh* di singkapan pada lokasi penelitian, pengambilan sampel 2 stasiun pada desa Kamarora dan 1 sampel di desa Winatu. Kegiatan pengambilan sampel batuan di daerah penelitian yaitu meliputi identifikasi dan deskripsi singkapan batuan secara langsung dilapangan, pengambilan sampel batuan setangan (*handspecimen*), *plotting* lokasi pengambilan sampel batuan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) dan mengambil dokumentasi singkapan dalam bentuk foto. Analisis petrografi dilakukan untuk mengetahui jenis/nama batuan dan mineral-mineral pada batuan ultrabasa berdasarkan sifat optiknya. Analisis petrografi dimulai dengan pengamatan sayatan tipis menggunakan mikroskop polarisasi, diamati di laboratorium mineral optik dan petrografi Universitas Tadulako.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Geologi daerah winatu

Pada lokasi penelitian yang berada di Desa Winatu (Gambar 6) berdasarkan pendekatan morfometri, termasuk tipe morfologi pegunungan curam. Berdasarkan pendekatan morfografi gunung ini memiliki nilai ketinggian 1100 mdpl. Penentuan morfogenesis daerah penelitian merupakan proses geomorfologi denudasional. Litologi yang didapatkan adalah batuan serpentin, penyebaran batuan ini hanya di jumpai pada satu stasiun dengan lebar singkapan 3 meter dan tinggi 2 meter. Batuan ini berumur Oligosen Akhir-Miosen Awal (Kadariusman, 2004). Secara regional daerah penelitian termasuk kedalam wilayah sesar Palu-Koro yang merupakan sesar utama berarah Barat Laut - Tenggara, sekitar  $N 7^{\circ}W - N 20^{\circ}W$  dan merupakan sesar mendatar mengiri yang masih aktif hingga kini (Tjia, 1973).





**Gambar 6.** Lokasi penelitian Desa Winatu (sumber Google Earth)

### **Geologi daerah kamarora**

Lokasi penelitian kedua berada di Desa Kamarora (Gambar 7) berdasarkan pendekatan morfometri termasuk tipe morfologi perbukitan curam. Sesuai pendekatan morfografi perbukitan ini memiliki nilai ketinggian 700 mdpl. Proses geomorfologi yang terjadi yaitu denudasional. Litologi yang didapatkan adalah batuan Iherzolite, penyebaran batuan ini ditemukan pada stasiun 1 dan 2 dengan lebar singkapan 3 meter dan tinggi 1 meter. Batuan ini terbentuk pada daerah divergen atau pemekaran lempeng samudra dengan suhu kisaran 1025- 1210 °C dan tekanan maksimum hingga 42 kbar. Batuan ini berumur Oligosen Akhir-Miosen Awal (Kadariusman, 2004). Secara regional daerah penelitian termasuk kedalam wilayah sesar Palu-Koro yang merupakan sesar utama berarah Barat Laut - Tenggara, sekitar N 7°W – N 20° W dan merupakan sesar mendatar mengiri yang masih aktif hingga kini (Tjia, 1973).



**Gambar 7.** Lokasi penelitian Desa Kamarora (sumber Google Earth)

### **Karakteristik batuan ultrabasa**

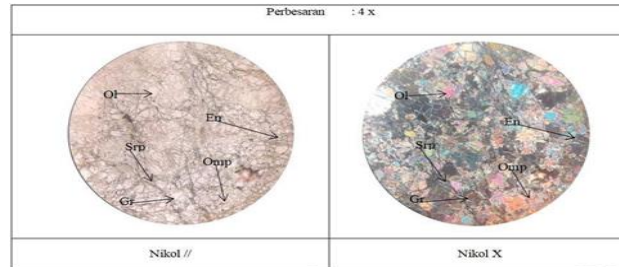
Penelitian dilakukan pada dua lokasi yang berbeda yaitu Desa Kamarora dan Desa Winatu dapat dilihat pada gambar 1 dan 2. Dari hasil penelitan lapangan didapatkan 3 stasiun pengambilan sampel batuan ultrabasa dengan kode sampel ST01/ESM/Kamarora, ST02/ESM/Kamarora, ST01/ESM/Winatu, 3 sampel ini juga digunakan dalam analisis petrografi.

#### ***Stasiun ST01/ESM/Kamarora***

Kenampakan petrografi dengan nomor sayatan ST01/ESM/Kamarora berwarna putih pada nikol sejajar, kebiruan pada nikol silang, tekstur kristalinitas holokristalin, granularitas faneritik, fabrik : bentuk subhedral-anhedral, relasi: equigranular. Ukuran mineral berkisar dari 0,1 mm – 1 mm. Adapun mineral-mineral penyusun batuan antara lain olivin (60%), serpentin (10%), omfasit (10%), enstatit (5%), garnet (15%).



**Gambar 8.** Kenampakan singkapan batuan pada stasiun 01 Desa Kamarora



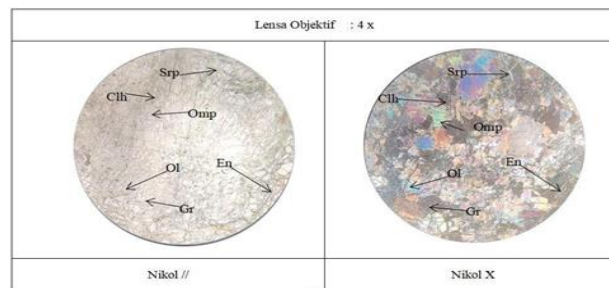
**Gambar 9.** Kenampakan petrografi dengan kode sampel ST01/ESM/Kamarora, yang memperlihatkan mineral olivin (Ol), serpentin (Srp), omfasit (Omp), enstatit (En), garnet (Gr)

**Stasiun ST02/ESM/Kamarora**

Kenampakan petrografi dengan nomor sayatan ST02/ESM/Kamarora berwarna abu-abu pada nikol sejajar, abu-abu kebiruan pada nikol silang, tekstur kristalinitas holokristalin, granularitas faneritik, fabrik: bentuk subhedral-anhedral, relasi: equigranular. Ukuran mineral berkisar dari 0,04 mm – 1 mm. Adapun mineral-mineral penyusun batuan antara lain olivin (55%), serpentin (10%), omfasit (15%), enstatit (5%), garnet (10%), klorit (5%).



**Gambar 10.** Kenampakan singkapan batuan pada stasiun 02 Desa Kamarora



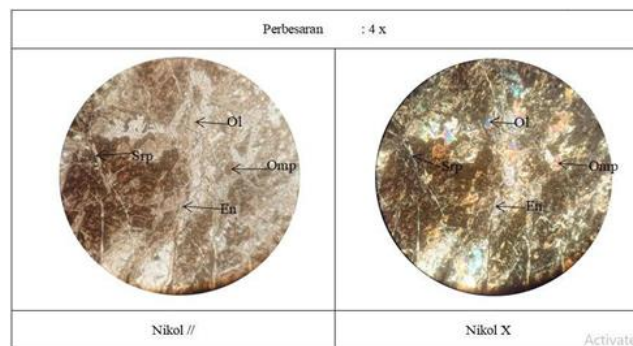
**Gambar 11.** Kenampakan petrografi dengan kode sampel ST02/ESM/Kamarora, memperlihatkan mineral olivin (Ol), serpentin (Srp), omfasit (Omp), enstatit (En), garnet (Gr), klorit (clh)

### Stasiun ST01/ESM/Winatu

Kenampakan petrografi dengan nomor sayatan ST01/ESM/Winatu berwarna coklat pada nikol sejajar, abu-abu kebiruan pada nikol silang, tekstur kristalinitas holokristalin, granularitas faneritik, fabrik: bentuk subhedral-anhedral, relasi: equigranular. Ukuran mineral berkisar dari 0,1 mm – 1 mm. Adapun mineral-mineral penyusun batuan antara lain olivin (15%), omfasit (5%), serpentin (75%) , enstatit (5%).



Gambar 12. Singkapan batuan pada stasiun 1 Desa Winatu



Gambar 13. Kenampakan petrografi dengan kode sampel ST01/ESM/Winatu, memperlihatkan mineral olivin (Ol), serpentin (Srp), omfasit (Omp), dan enstatit (En).

Berdasarkan analisis petrografi menggunakan klasifikasi batuan ultrabasa menurut Streckeisen (1975) adalah lherzolite (Stasiun ST01/ESM/Kamarora dan Stasiun ST02/ESM/Kamarora). Sedangkan Stasiun ST01/ESM/Winatu mengacu klasifikasi penamaan batuan metamorf berdasarkan tekstur dan protolit (Maulana,2019) adalah serpentine.

Hasil pengamatan petrografi ketiga sampel batuan ultrabasa dari dua lokasi memiliki perbedaan yaitu sampel batuan di Desa Winatu didominasi mineral serpentin yang merupakan hasil ubahan mineral olivin dengan nama batuan serpentin, sedangkan pada sampel di Desa Kamarora di dominasi mineral olivin dan terdapat sedikit mineral serpentin dengan nama batuan lherzolite.

### Karakteristik batuan berdasarkan analisis XRF

Hasil analisis geokimia diperoleh kandungan unsur major element dan minor element sesuai Tabel 1.



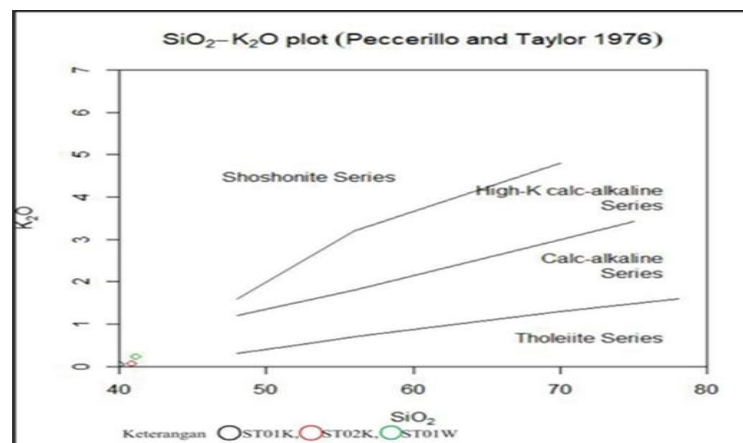
**Tabel 1** Hasil Analisis XRF major dan minor element batuan ultrabasa lokasi Desa Winatu (ST01W) dan Desa Kamarora (ST01K dan ST02K). (x= unsur tidak teridentifikasi)

Major Element (%wt)	ST 01 K	ST 02 K	ST 01 W
SiO <sub>2</sub>	40,0	40,8	41,1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,23	2,90	19,6
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,58	9,98	7,00
MgO	33,7	33,4	17,00
CaO	11,68	11,30	12,4
Na <sub>2</sub> O	0,159	0,147	2,11
K <sub>2</sub> O	0,0558	0,0622	0,234
Minor Element (wt%)	ST 01 K	ST 02 K	ST 01 W
TiO <sub>2</sub>	0,123	0,104	0,965
MnO	0,145	0,144	0,102
SO <sub>3</sub>	0,230	0,259	0,0719
NiO	0,301	0,307	0,0272
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,403	0,380	0,111
Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	x	0,0246	x
WO <sub>3</sub>	x	0,0563	0,0661
Cl	0,360	0,194	0,0954

Penentuan jenis magma digunakan diagram Peccerillo dan Taylor (1976) yang mana diagram ini diplot dengan perbandingan nilai SiO<sub>2</sub> dan K<sub>2</sub>O. Afinitas magma digunakan untuk mengetahui seri magmatik, dari seri magmatik dapat diketahui tatanan lempeng terbentuknya batuan ultrabasa. Persentase unsur utama dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Persentase unsur utama SiO<sub>2</sub> dan K<sub>2</sub>O dari hasil analisis XRF

Sampel	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O
ST 01 K	40	0,0558
ST 02 K	40,8	0,0622
ST 01 W	41,1	0,234

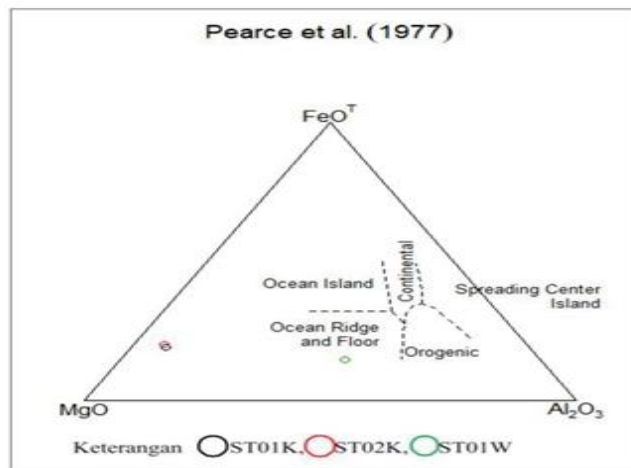


**Gambar 14.** Hasil plotting diagram perbandingan SiO<sub>2</sub> dengan K<sub>2</sub>O (Pecerrillo & Taylor, 1976)

Berdasarkan hasil plot nilai SiO<sub>2</sub> dan K<sub>2</sub>O batuan terbentuk pada daerah seri magma tholeiite. Untuk penentuan jenis *tectonic setting* (tatanan tektonik) klasifikasi yang digunakan ialah klasifikasi Pearce dkk (1977). Penentuan magma asal dilakukan dengan menggunakan perbandingan persentase Total FeO, MgO dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

**Tabel 3** Presentasi senyawa MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan FeOT berdasarkan hasil analisis XRF

Sampel	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeOT
ST 01	33,7	3,23	17,24
ST 02	33,4	2,90	17,96
ST 01	17,00	19,6	12,59



**Gambar 15.** Hasil plotting diagram diskriminan MgO-FeO (total)-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Pearce dkk, 1977) untuk menentukan *setting tectonic*

Berdasarkan hasil plot pada diagram Pearce dkk (1977) maka diketahui tatanan tektonik terbentuknya batuan yaitu pada *ocean ridge and floor* atau pemekaran lantai samudera. Pergerakan lempeng saling menjauh yang berasal dari arus konveksi pada lapisan astenosfer di bawah kerak bumi mengakibatkan terbentuknya kerak bumi yang baru akibat lelehan magma bersifat ultrabasa yang terjadi di bawah laut. Selanjutnya, aktivitas tektonik yang terjadi di wilayah tersebut mengakibatkan batuan ultrabasa yang terbentuk mengalami *overthrusting* hingga batuan tersingkap dipermukaan.

### Petrogeneses batuan ultrabasa

Berdasarkan hasil analisis XRF (*X-Ray Fluorescence*) didapatkan afinitas magma merupakan seri tholeiite. Dimana karakteristik magma pada kerak samudra tersebut diketahui berasal dari lingkungan *ocean ridge and floor* atau pemekaran lantai samudera.

Keterdapatannya batuan ultrabasa di desa Winatu dan Kamaora diperkirakan dari tiga model yaitu :1) Pada Awal Tersier terjadi ubahan kerak samudra yang tersubduksi dibawah tepian paparan sunda pada kedalaman sekitar 60 km. 2) Pada Akhir Oligosen sampai Awal Miosen terjadi tumbukan antara mikrokontinen dengan tepian paparan Sunda pada kedalaman sekitar 30 km. 3) Terjadi proses tektonik dan magmatik akibat tumbukan fragmen Banggai-Sula dengan Sulawesi bagian timur mengakibatkan batuan terangkut atau tertransportasi di sepanjang zona rekahan atau tergabung dalam magma granitik disertai pengangkatan yang cepat (Kadarusman, dkk., 2005). Dimana pada Miosen Akhir - Pliosen terjadi pengangkatan

dan volume besar magmatisme K granitik tinggi di wilayah Palu akibat tumbukan fragmen benua Banggai-Sula dengan Sulawesi bagian timur. Zirkon AU/Pb berusia 3,65 Ma (Pliosen Akhir) yang diperoleh dari granulit (van Leeuwen, dkk., 1994) menunjukkan batuan terangkut dari kerak bagian tengah ke dekat permukaan selama peristiwa ini. Transportasi terjadi di sepanjang zona rekahan yang dalam atau bergabung dalam magma granitik yang disertai pengangkatan yang cepat (Kadarusman, dkk., 2005).

Selanjutnya batuan ultrabasa yang terdapat di desa Winatu dan Kamarora diduga tertransportasi pada zona rekahan atau pun bergabung dalam magma granitik yang muncul ke permukaan dalam bentuk singkapan dengan kurang lebih lebar 3 meter dan tinggi 2 meter dengan nama batuan lherzolite dan serpentinit.

## KESIMPULAN

Hasil analisis petrografi sampel batuan pada Desa Kamarora mengandung mineral olivin (60-55%), omfasit (15-10%), enstatit (5%), serpentinit (10%), garnet (15-10%) dan klorit (5%) dengan nama batuan lherzolite, sedangkan pada sampel batuan di Desa Winatu didapatkan batuan serpentinit, dengan warna segar abu-abu dan dalam keadaan lapuk berwarna abu-abu kehitaman, tekstur lepidoblastik, struktur idioblastik, komposisi mineral serpentinit, olivin, omfasit, enstatit. Berdasarkan analisis petrografi mengandung mineral serpentinit (75%), olivine (15%), omfasit (5%), enstatit (5%) dengan nama batuan serpentinit.

Komposisi kimia dan persentasi masing-masing unsur dari sampel yang dianalisis XRF stasiun ST01K, ST02K, ST01W adalah sebagai berikut: unsur mayor (*major element*) SiO<sub>2</sub> (40 – 41,1 wt%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2,90 – 19,6 wt%), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (7 – 9,98 wt%), MgO (17 – 33,7 wt%), CaO (11,30 – 12,4 wt%), Na<sub>2</sub>O (0,147 – 2,11 wt%), K<sub>2</sub>O (0,0558 – 0,234 wt%) dan unsur minor (*minor element*) dengan kisaran kandungan TiO<sub>2</sub> (0,104 – 0,965 wt%), MnO (0,102 – 0,145 wt%), SO<sub>3</sub> (0,0719 – 0,259 wt%), Cl (0,0954 – 0,360 wt%), NiO (0,0272 – 0,307 wt%), Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,111 – 0,403 wt%), Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,0246 wt%), WO<sub>3</sub> (0,0563 – 0,0661 wt%).

Batuan ultrabasa di daerah penelitian terbentuk pada jenis magma tholeiite, jenis magma ini memiliki kandungan potasium yang rendah biasanya terbentuk pada daerah non subduksi.

Hasil plot pada diagram Pearce dkk (1977) diketahui tatanan tektonik terbentuknya batuan yaitu pada *ocean ridge and floor* atau pemekaran lantai samudera. Batuan ini tidak tercantum dalam peta geologi regional lembar Pasangkayu dan lembar Poso karena keterbatasan pemetaan yang dilakukan pada tahun 1993 dan 1997 tidak menemukan singkapan batuan ultrabasa karena dimensi singkapan hanya 3 x 2 meter yang tergolong kecil dan sulit ditemukan kemudian akses jalan masih cukup sulit untuk mencapai lokasi singkapan dari batuan ultrabasa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada segenap dosen dan teman-teman geologi angkatan 2016 “Eclogite” Universitas Tadulako atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Hadiwijoyo, S., Sutisna, K., Sukarna, D., (1993). Geologi Lembar Pasangkayu. Pusat Penelitian dan Pengembangn Geologi; Bandung.
- Kadariusman, A., C. D. Parkinson (2000). Petrology and P–T evolution of garnet peridotites from central Sulawesi, Indonesia
- Kadariusman, A., van Leeuwen, T., Sopaheluwakan, J., (2011). Eclogite, Peridotite, Granulite And Associated High-Grade Rocks From The Palu Region, Central Sulawesi, Indonesia: An Example Of Mantle And Crust Interaction In A Young Orogenic Belt
- Kadariusman, A., Miyashita, S., Maruyama, S., C. D. Parkinson. (2004). Petrology, geochemistry and paleogeographic reconstruction of the East Sulawesi Ophiolite, Indonesia
- Kadariusman, A., van Leeuwen, T., Soeria-Atmadja, R., (2005). Discovery of eclogite in the Palu region, Central Sulawesi, and its implication for the tectonic evolution of Sulawesi. *Majalah Geologi Indonesia*. 20(2), 80-89.
- Maulana, A. (2019). Petrologi. Penerbit Ombak: Yogyakarta.
- McDonough, W.F., and Rudnick, R.L., 1998, Mineralogy and composition of the Upper Mantle, Ultrahigh-Pressure Mineralogy: Physics and Chemistry of the Earth's Deep Interior, Mineralogical Society of America.
- Peccerillo, A. and Taylor, S. R. (1976). Geochemistry of eocene calcalkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, northern Turkey. *Contributions to mineralogy and petrology* 58, 63–81.
- Pearce T. H., Gorman, B. E. and Birkett, T. C., 1977: The Relationship between Major Element Chemistry and Tectonic Environment of Basic and Intermediate Volcanic Rocks. *Earth and Planetary Science Letters*, V.36, pp.121-132
- Suryono, T.O. Simandjuntak, J.B Subanjono (1997). Peta Geologi Lembar Poso, , Pusat Penelitian dan Pengembangn Geologi; Bandung.
- Tajia, H.D., 1974, Palu - Koro Strike Slip Fault Zone, Central Sulawesi, Sains Malaysia.
- van Leeuwen, T. M. (1994). 25 Years of Mineral Exploration and Discovery in Indonesia. *Journal of Geochemical Exploration* 50, Elsevier, Netherland,.13-90.
- Waheed, A. (2008). Nickel Laterites: Fundametal of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, Formation, and Exploration. VALE Inco.