

LAPORAN PENELITIAN



PETROGENESA BATUAN BEKU DENGAN PETROGRAFI DETAIL DI DAERAH GODEAN, YOGYAKARTA

Oleh

OKKI VERDIANSYAH, ST., MT.

NIDN : 0518108302

Penelitian dilaksanakan atas bantuan dana dari STTNAS

Tahun Ajaran 2016/2017

SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

MARET 2017

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN**

1. Judul Penelitian : Petrogeneses Batuan Beku Dengan Petrografi Detail Di Daerah Godean, Yogyakarta.
2. Bidang Penelitian : Teknik Geologi
3. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Okki Verdiansyah, ST., MT.
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIK / NIDN : 1973 0262 / 0518108302
 - d. Pangkat / Golongan : Penata Muda Tk. I / III.b
 - e. Jabatan Fungsional : --
 - f. Fakultas / Jurusan : Teknik Geologi
4. Jumlah peneliti : 1 orang
5. Lokasi Penelitian : Gunung Wungkal, Desa Sidorejo, Kec. Godean, Kabupaten Sleman, dan Desa Kalibawang, Kabupaten Kulonprogo, Yogyakarta.
6. Waktu Penelitian : 3 bulan
7. Biaya : Rp. 5.000.000,- (*Lima Juta Rupiah*)

Yogyakarta, 15 Maret 2016

Menyetujui ;

Ka. P3M STTNAS Yogyakarta



[Signature]
Dr. Ani Tjitra Handayani, ST. MT.
NIK. 1973 0078

Peneliti :



Okki Verdiansyah, ST., MT.
NIK. 1973 0262

Mengetahui ,

Ketua STTNAS Yogyakarta



[Signature]
Ir. H. Ircham, MT.
NIK. 1973 0070

KATA PENGANTAR

Bismillah,

Puji dan syukur atas karunia dan Rahmat Allah Subhanallahu Wa Ta'ala atas selesainya laporan penelitian ini, yang merupakan hasil penelitian yang didanai oleh STTNAS. Penelitian ini berjudul "Petrogenesis Batuan Beku Dengan Petrografi Detail Di Daerah Godean, Yogyakarta." yang dilaksanakan mulai Bulan Januari sampai Maret 2017.

Laporan ini berisikan Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Tujuan dan Manfaat, Metode penelitian, Hasil dan Pembahasan, Jadwal Pelaksanaan, Personalia Peneliti, dan Kesimpulan. Laporan biaya penelitian dibuat sebagai buku terpisah.

Penelitian ini bertujuan menjawab beberapa permasalahan mengenai petrogenesa batuan beku di Godean dan Kalisongo berdasarkan data geokimianya.

Pada pelaksanaan penelitian dan pelaporan ini, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada :

- Bapak Ir. H. Irham, MT selaku Ketua STTNAS Yogyakarta,
- Ibu Dr. Ani Tjitra Handayani, selaku Ketua P3M STTNAS Yogyakarta
- Bapak Dr. Hill Gendoet Hartono atas bimbingan dan diskusinya.
- Staff P3M STTNAS atas bantuannya dan konsultasinya
- Seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penelitian, baik di Lapangan maupun di Kampus.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk pihak lain dan diri sendiri, untuk mengembangkan atau melakukan penelitian lanjutan.

15 Maret 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LAPORAN PENELITIAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	9
1.1. Latar Belakang.....	9
1.2. Permasalahan.....	10
1.3. Letak dan Luas Daerah Penelitian.....	10
1.4. Kesampaian Daerah Penelitian.....	11
1.5. Peralatan.....	11
BAB II. PERUMUSAN MASALAH.....	13
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA.....	14
2.1. Geologi Regional.....	14
2.2. Geologi daerah Godean.....	17
2.3. Petrografi batuan beku.....	20
2.4. Hipotesa.....	22
BAB IV. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	25
4.1. Tujuan Penelitian.....	25
4.2. Manfaat Penelitian.....	25
BAB V. METODE PENELITIAN.....	26
BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
6.1. Geologi daerah Godean.....	28
6.2. Batuan beku Gunung Butak - Berjo.....	30
6.2.1. Geologi lokal.....	30

6.2.2. Tekstur batuan.....	38
6.2.3. Petrogeneses Batuan.....	43
6.2.3.1 Afinitas Magma.....	43
6.2.3.2 Fraksinasi Magma.....	45
6.2.3.3 Diagenesis Batuan.....	46
6.2.3.4. Tatanan Tektonik Magma.....	49
6.3. Batuan beku Gunung Gedang - Ngampon.....	51
6.3.1. Geologi lokal.....	51
6.3.2. Tekstur batuan.....	58
6.3.3. Petrogeneses Batuan.....	62
6.3.3.1 Afinitas Magma.....	62
6.3.3.2 Fraksinasi.....	63
6.3.3.3 Diagenesis Batuan.....	66
6.3.3.4 Tataan Tektonik.....	67
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
7.1. Kesimpulan.....	69
7.2. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	77
PERSONALIA PENELITIAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi daerah penelitian yang berada pada perbukitan Godean, Yogyakarta.....	10
Gambar 1.2.	Peralatan penelitian yang digunakan.....	12
Gambar 2.1.	Peta interpretasi gunung api purba daerah Pegunungan Selatan Jawa.....	15
Gambar 2.2.	Peta lokasi penelitian dalam peta Geologi Regional Yogyakarta oleh Rahardjo dkk, 1997.....	16
Gambar 2.3.	Peta geologi daerah Godeanyang disederhanakan (Verdiansyah, 2016a).....	19
Gambar 2.4.	Petrografi dari ssayatan tipis GD_08_RO.....	21
Gambar 2.5.	Variasi mineralogi pada fenokris batuan vulkanik pada magma busur kepulauan, (a) <i>tholeitic</i> , (b) <i>Calc-Alkaline</i> , (c) <i>High K- Calc Alkaline</i>	23
Gambar 2.6.	Variasi mineral mafik pada batuan beku (Ewart, 1982 dalam Gill, 2010).....	23
Gambar 5.1.	Tahapan penelitian.....	27
Gambar 6.1.	Peta geologi daerah Godean dan sekitarnya, serta profil geologi utara - selatan.....	30
Gambar 6.2.	Peta kontur ketinggian dan lokasi pengambilan conto batuan untuk petrografi , (a) gunung Berjo dan (b) gunung Butak.....	30
Gambar 6.2.	(a) morfologi gunung Buthak, (b) morfologi gunung Berjo. Kedua bukit tersebut menunjukkan morfologi tinggian diantara dataran di sekitarnya.....	31
Gambar 6.3.	Andesit pada gunung Berjo dengan tekstur fenokris mengalami perbedaan konsentrasi di beberapa tempat, yang menandakan adanya pergerakan magma.....	32
Gambar 6.4.	Singkapan dan contoh setangan a). Br01, b). Br02, c). Br03, d). Br05, e). Br10.....	33
Gambar 6.5.	Peta geologi dan penampang geologi gunung Berjo.....	34
Gambar 6.6.	Batuan pada gunung Buthak dengan tekstur fenokris mengalami perbedaan konsentrasi dan adanya perbedaan komposisi di beberapa tempat,.....	35
Gambar 6.7.	Singkapan dan contoh setangan a). Bt01, b). Bt02, c). Bt04, d). Bt06.....	36
Gambar 6.8.	Peta geologi dan penampang geologi gunung Buthak.....	37

Gambar 6.9. Model skematik intrusi dan keberadaan tekstur khasnya pada bagian atas tubuh oleh Kirwin (2006) dalam Verdiansyah (2016) dan keterdapatan tekstur khusus di gunung Berjo, (a-b) miarolitic cavities.....	38
Gambar 6.10. Sampel batuan Br02c.....	39
Gambar 6.11. Sampel batuan Br01.....	40
Gambar 6.12. Model skematik intrusi dan keberadaan tekstur khasnya pada bagian atas tubuh oleh Kirwin (2006) dalam Verdiansyah (2016) dan keterdapatan teksutr khusus di gunung Buthak, (a-b) sheeted veins.....	41
Gambar 6.13. Sampel batuan Bt02.....	42
Gambar 6.14 Sampel Bt04, PPL (a) XPL (b), kristal hornblede memperlihatkan tekstur sekeletal dengan reaksi rim opak dan diinklusi oleh mineral opak, ukuran kristal 0,5 mm.....	44
Gambar 6.15. Sampel Bt04, PPL (a) XPL (b) kristal plagioklas dengan tekstur glomeroporfiritik dengan oscillatory zoning. <i>Field of view</i> 2,73 mm. Sampel Bt06, PPL (c) XPL (d) kristal palgioklas memperlihatkan tekstur oscillatory zoning.....	44
Gambar 6.16. (a-b) Equilibrium crystallisation, fractional crystallisation (Robin, Gill 2010). Sampel Bt01 PPL (a) XPL (b) memperlihatkan tekstur zoning dan reaksi rim, kristal plagioklas sebagian berubah menjadi serisit, ukuran kristal 2,6 mm. <i>Field of view</i> 2,73 mm.....	46
Gambar 6.17. (a-b) Sampel Br01 (c-d) Sampel Br03 PPL dan XPL, ((e-f) Sampel Br05 PPL dan XPL, (g-h) Sampel Br10, (i-j) Sampel Bt01 PPL dan XPL, m	49
Gambar 6.18. Plot kimia sampel Wungkal pada diagram diskriminasi tektonik	50
Gambar 6.19. <i>Plotting</i> (kotak merah) spasial dan temporal komposisi magma busur kepulauan (Wilson, 1989).....	50
Gambar 6.20. Peta kontur ketinggian dan lokasi pengambilan conto batuan untuk petrografi , (a) gunung Gedang dan (b) gunung Ngampon.....	51
Gambar 6.21. (a) morfologi gunung Gedang, (b) morfologi gunung Ngampon. Kedua bukit tersebut menunjukkan morfologi tinggian denudasional (D2) diantara dataran fluvial (F4) di sekitarnya.....	52

Gambar 6.22. Kenampakan batuan gunung Ngampon dari outcrop, megaskopis sampai mikroskopis yang memperlihatkan perbedaan ukuran butir / penokris.....	53
Gambar 6.23. Foto sample yang terdapat di gunung Ngampon dari outcrop, megaskopis, dan mikroskopis. (a) sample NG 01, (b) sample NG 03, (c) sample NG 04, (d) sample NG 05.....	54
Gambar 6.24. Peta geologi faktual serta Penampang faktual Geologi B-T Gunung Ngampon dan interpretasi batas litologi berdasarkan kenampakan singkapan di lapangan (peta dan penampang tidak dalam skala sebenarnya).....	55
Gambar 6.25. Kenampakan sample batuan beku gunung Gedang dari outcrop, megaskopis sampai mikroskopis.....	56
Gambar 6.26. Citra DEM dan peta geologi faktual serta penampang faktual Geologi B-T Gunung Gedang dan interpretasi batas litologi berdasarkan kenampakan singkapan di lapangan (peta tidak dalam skala sebenarnya).....	57
Gambar 6.27. Foto sample batuan gunung Ngampon yang memperlihatkan tekstur porforitik. (A) sample NG 01, (B) sample NG 03, (C) sample NG 05, (D) sample NG 04 A, (E) NG 04 B.....	60
Gambar 6.28. Foto sample gunung Ngampon yang memperlihatkan struktur khusus batuan beku.....	60
Gambar 6.29. Foto kenampakan sample gunung Gedang yang memperlihatkan tekstur porfiritik. (A) sample GE 02 A, (B) sample GE 02 B.....	61
Gambar 6.30. Foto tekstur khusus batuan beku gunung Gedang.....	62
Gambar 6.31. (a) Equilibrium crystallisation, (b) fractional crystallisation (Robin, Gill 2010).....	64
Gambar 6.32. Beberapa contoh fraksinasi yang terjadi di gunung Gedang dan Ngampon bersarkan tekstur zoning dan rim.....	65
Gambar 6.33. Perkiraan pemisahan dari kristalisasi normal dari seri magma	65
Gambar 6.34. Mineralisasi alterasi dalam sistem hidrotermal (Corbert and Leach 1996).....	67
Gambar 6.35. Skema tatanan tektonik Godean berdasarkan afinitas magma (dalam Wilson 1989).....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik magma terkait jenis tataan tektonik (Wilson, 2007).....	22
Tabel 7.1 Ringkasan perbandingan litologi gunung Berjo dan gunung Butak	70
Tabel 7.3 Tabel komposisi total batuan gunung Berjo dan gunung Butak.....	72
Tabel 7.4 Tabel komposisi total batuan gunung Gedang dan gunung Ngampon.....	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fenomena geologi di Jawa Bagian Tengah selalu sangat menarik untuk dikaji dan di teliti, baik dalam aspek morfologi, stratigrafi, sedimentologi, petrologi, magmatisme, gunung api, serta mineral ekonomisnya. Pegunungan selatan Jawa, merupakan bagian dari magmatisme Oligosen – Miosen yang memanjang barat – timur yang diikuti karakteristik pada masing-masing segmennya.

Pada daerah Yogyakarta terdapat rangkaian Pegunungan Kulon Progo, gunung api sepanjang Opak, dan Pegunungan Bayat – Baturagung, yang memiliki karakter khas masing-masingnya. Pada daerah tengah Yogyakarta terdapat perbukitan Godean, yang juga merupakan bagian dari proses magmatisme dan kegunung apian. Kompleksitas litologi dan keunikan morfologi daerah Godean menjadi penting untuk dikaji dalam kaitannya gejala magmatisme dan geologi yang berperan di Yogyakarta.

Peneliti telah melakukan riset sebelumnya dengan melihat gejala geologi dengan pembahasan fenomena alterasi hidrotermal, melihat geokimia batuan basaltic dan menyimpulkan menariknya daerah ini untuk dikaji dalam segi mineralogi secara detil.

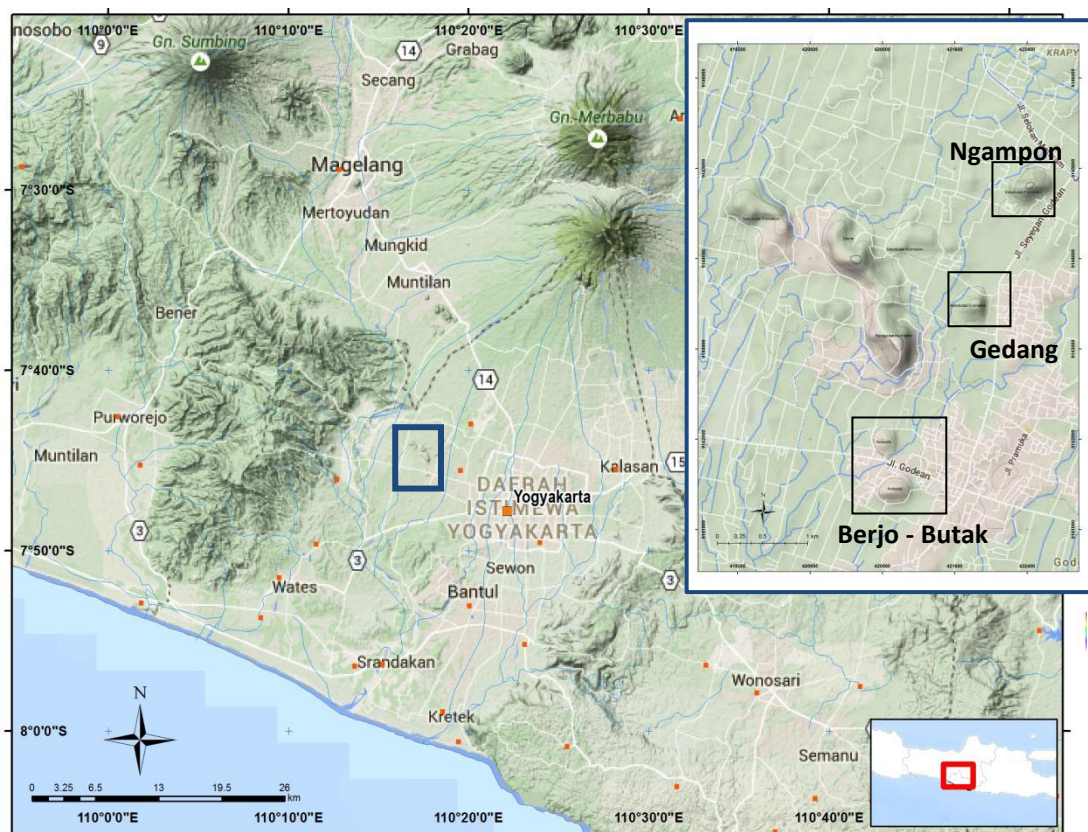
Peneliti mencoba melihat parameter petrologi, mineralogi, dan petrografi untuk menjawab petrogenesa magmatisme daerah tersebut, sehingga diperoleh gambaran mengenai proses magmatisme dan kegunung apian purba di Yogyakarta. Penelitian ini diharapkan dapat menjawab fenomena magmatisme daerah Yogyakarta dan pegunungan selatan, serta membuka peluang penelitian lain yang terkait seperti tektonik, sedimentologi, petrologi, gunung api, dan mineralisasi.

1.2. Permasalahan

Daerah penelitian, merupakan daerah dengan tingkat pelapukan tinggi, dan terjadi merata pada seluruh perbukitan. Permasalahan yang timbul adalah tidak banyaknya singkapan batuan segar, untuk pengamatan litologi secara efektif dan mencari hubungan stratigrafi antara litologi yang ada.

1.3. Letak dan Luas Daerah Penelitian

Daerah penelitian adalah pada Gunung Wungkal, yang secara administrasi daerah penelitian terletak di Kecamatan Godean dan Kecamatan Seyegan, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Gambar 1.1). Daerah penelitian dengan luas sekitar 3 km², dengan batas penelitian terletak pada 110.275 – 110.287 BT dan 7.757 - 7.737 LS.



Gambar 1.1. Lokasi daerah penelitian yang berada pada perbukitan Godean, Yogyakarta. Lokasi percontohan dilakukan di Berjo - Butak (17 ct), Gedang (2 ct), Ngampon (4 ct).

1.4. Kesampaian Daerah Penelitian

Daerah penelitian terletak sekitar 15 km sebelah Barat dari Kota Yogyakarta, yang dapat ditempuh dengan jalur darat menggunakan kendaraan roda dua atau roda empat selama 30 - 60 menit, dan pada lokasi tinggian pemetaan dilakukan dengan berjalan kaki. Medan daerah penelitian merupakan bukit setinggi ± 50 m dari dataran sekitar berupa area pemukiman penduduk dan persawahan. Bukit daerah Godean berupa semak belukar dan beberapa pepohonan kayu, yang tidak dimanfaatkan. Pada daerah Kalisongo dan Gunung Mujil, lahan banyak terpakai sebagai perkebunan dan ladang disertai pemukiman yang tidak padat.

1.5. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian terbagi menjadi peralatan lapangan, peralatan *workshop*, dan peralatan laboratorium.

- [a]. Peralatan lapangan berupa peralatan standar pemetaan geologi, meliputi : peta topografi, peta geologi regional lembar Yogyakarta, peta rupa bumi Indonesia skala 1:25.000, kompas geologi, palu geologi, lup 20x, buku lapangan dan GPS *receiver* (seri Garmin 60 Csx), larutan HCL 0.1 N. (Gambar 1.2a)
- [b]. Peralatan laboratorium, dilakukan di Laboratorium Mineral Petrologi kampus STTNAS berupa mikroskop polarisator *Olympus CX31P* (Gambar 1.2b).
- [c]. Peralatan studio, merupakan peralatan yang dipakai dalam pembuatan dan analisis peta, serta penyusunan laporan, seperti : laptop 1 set, printer, peta dasar dan interpretasi, perangkat lunak berupa Arc GIS, peta topografi digital, peta DEM-SRTM, peta hybrid (*google earth, google street, landsat*), dan *microsoft office*.



Gambar 1.2. Peralatan penelitian yang digunakan.

BAB II

PERUMUSAN MASALAH

Daerah Godean memiliki jenis litologi batuan beku intrusi dan lava, yang menembus batuan sedimen dan vulkaniklastik, yang belum diketahui karakteristik komponen penyusunnya.

Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui dengan detail mengenai karakteristik mineralogi dan petrografi daerah Godean, terutama pada batuan beku yang ada.

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik perbedaan mineralogi antara batuan beku yang ada ?
2. Bagaimana diagenesa yang terjadi, apakah ada atau sama ?
3. Bagaimana perbedaan dan persamaan pada tiap batuan beku daerah ini?

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini menggunakan dasar kajian geologi regional oleh Rahardjo, dkk. (1997), konfigurasi tektonik oleh Syafri, dkk (2013) dan Sudarno (1999), geodinamika dan magmatisme oleh Smyth, *et al.* (2008) dan Setiadji, dkk. (2012), litologi dan kegunung apian oleh Hartono (2010), Harjanto (2011) dan Bronto, dkk. (2014), Verdiansyah (2016a, 2016b), dan petrogenesa menggunakan konsep Wilson (2007) dan Gill (2010).

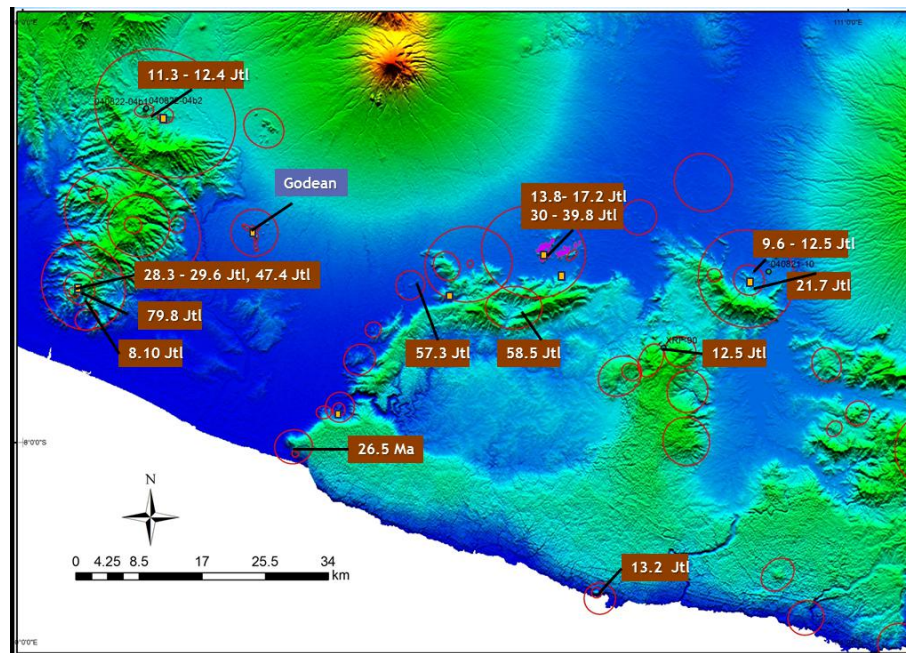
2.1. Geologi Regional

Indonesia merupakan bagian dari tatanan tektonik Asia Tenggara, yang berumur *Cenozoic* yang membentuk jalur magmatisme dan gunung api Tersier yang membentuk jalur mineralisasi pada umur Tersier (Oligosen – Pliosen), seperti pada sabuk – sabuk tektonik Sunda – Banda. Pada daerah Jawa, evolusi magmatisme selama Paleosen-Eosen masih belum pasti ditentukan polanya, sehingga pola magmatisme batu dapat diketahui mulai dari Oligosen (Setiadji, *et al.*, 2006; Setiadji & Maryono, 2013). Magmatisme di daerah Kulon Progo merupakan seri magma kalk-alkali dengan komposisi andesit basaltik sampai dasit, yang terjadi dalam dua periode yaitu Oligosen akhir – Miosen Awal (25.4 – 29.6 jtl) dan pada Miosen Akhir (8.1 ± 1.19 jtl) (Harjanto, 2011).

Geologi daerah penelitian tidak terlepas dari faktor magmatisme, vulkanisme dan sedimentasi daerah Pegunungan Selatan. Pegunungan selatan, sebagian besar merupakan kompleks gunung api yang membentuk gumuk, khuluk dan bregada, serta beberapa kaldera purba (Hartono, 2010). Batuan beku dalam kompleks gunung api tersebut mempunyai umur berkisar Oligosen – Miosen, yang pada peta geologi regional disebut sebagai *Old Andesite Formation* (OAF) pada sisi barat seperti Kulonprogo dan Godean, serta disebut Mandalika pada bagian timurnya. Magmatisme pegunungan selatan yang kemungkinan serupa dengan Godean adalah pada umur 11.3 – 17.2 Jtl seperti Gajahmungkur

(Wonogiri), Gunung Ijo (Kulonprogo) dan Menoreh (Magelang), yang disertai tahapan mineralisasi pada bagian fasies pusat erupsinya (Gambar 2.1).

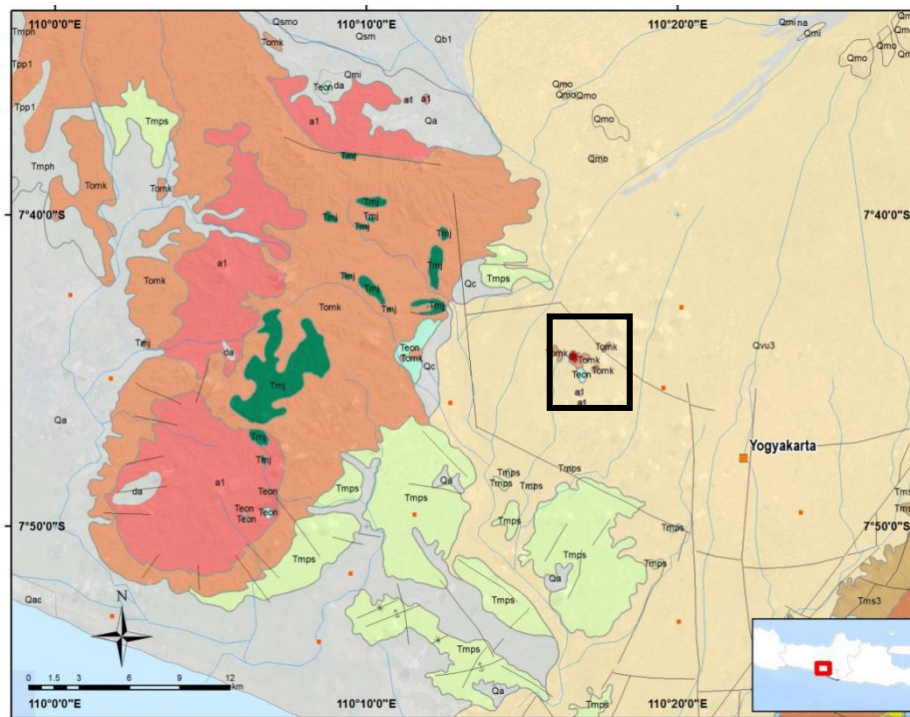
Berdasarkan pola sebaran magmatisme Terser di Pegunungan Selatan Jawa, maka diinterpretasi daerah Godean mempunyai kisaran umur dan gejala magmatisme bahkan tektonik yang serupa .



Gambar 2.1. Peta interpretasi gunung api purba daerah Pegunungan Selatan Jawa (modifikasi dari Hartono, 2010; Bronto, 2010), dan umur relatif batuan beku (SoeriaAtmadja, et al.1994; Sutanto, et al. 1994; Saefudin, 1994; Hartono, 2000; Soesilo, 2003; Smyth, et al. 2003; Sutanto, 2004; Smyth, et al. 2005; Ngkoimani, 2005; Surono, 2006; Akmaluddin, et al. 2005; Setijadji, et al. 2006; Surono, 2008; Harjanto, 2008; Smyth, et al. 2008; Setijadji & Watanabe, 2009; dalam Hartono, 2010)

Struktur geologi pada batuan berumur Paleogen, dan utamanya pada daerah Godean terlihat membentuk pola jajaran genjang, sebagai gabungan struktur berarah barat – timur dan utara-selatan yang membentuk graben Yogyakarta – Bantul (Sudarno, 1999; Barianto, 2009), dan dengan pola tektonik beupa sesar berarah selatan-baratlaut dan sesar turun beraha barat – timur (Widyanto, 2013 dalam Syafri, dkk., 2013) yang mempengaruhi pola anomali pada Godean dan Banguntapan yang diinterpretasi sebagai perlapisan sedimen yang dipengaruhi adanya intrusi (interpretasi dari data Barianto, dkk., 2009; Winardi, dkk., 2013).

Geologi regional daerah penelitian telah dilaporkan oleh Rahardjo dkk. (2012) di dalam peta geologi lembar Yogyakarta (Gambar 2.2). Batuan tertua dimasukkan ke dalam Formasi Nanggulan (Teon), yang berumur Eosen tersusun oleh sisipan lignit, napal pasir, batulempung dengan konkresi limonit, sisipan napal dan batugamping, batupasir dan tuf. Formasi Kebobutak (Tmok), yang tersusun oleh breksi andesit, tuf, tuf lapili, aglomerat dan sisipan aliran lava andesit dan berumur Oligo-Miosen. Kedua satuan batuan tersebut kemudian diterobos oleh diorit (dr) dan andesit (a), yang berumur Miosen Bawah. Pada daerah Kalisongo dan selatan dari Godean, yakni di daerah Kabupaten Bantul, terdapat Formasi Sentolo (Tmps), yang terdiri atas batugamping dan batupasir napalan berumur Miosen - Pliosen.



Gambar 2.2. Peta lokasi penelitian dalam peta Geologi Regional Yogyakarta oleh Rahardjo dkk, 1997. Terlihat pada daerah Godean Pada daerah Mujil dan Kalisongo termasuk dalam *Old Andesite Formation* (OAF) yang berada disekitar Formasi Sentolo, Formasi Nanggulan (Teon), Formasi Kebobutak (Tmok), dan intrusi andesit (a) dan diorit (Di). Vulkanisme Kuarter di daerah Yogyakarta membentuk Gunung api Merapi, yang materialnya dibagi menjadi Endapan Gunung api Merapi Tua (Qmo) dan

Endapan Gunung api Merapi Muda (Qmi). Hanya Endapan Gunung api Merapi Muda yang sampai di daerah Godean dan Bantul.

Struktur geologi daerah Yogyakarta, telah dilakukan penelitian melalui analisis data permukaan dan interpretasi oleh Sudarno (1999) dan analisis data Landsat dibandingkan dengan data geofisika (gravity) oleh Barianto (2009).

Sudarno (1997, dalam Barianto, 2009) menyatakan adanya 4 pola struktur di Pegunungan Selatan (Gunung Kidul) yaitu sesar mengkiri Baratdaya – Timur laut akibat kompresi oleh subduksi Indo-Australia selama Eosen – Miosen akhir, pola Utara – Selatan, sebagian besar berupa sesar mengkiri, kecuali pada daerah parangtritis dan bagian barat Pegunungan Selatan, Baratlaut – Tenggara berupa sesar mengangan, sebagai hasil kompresi Utara Barat laut – Selatan Tenggara yang berkembang pada Pliosen akhir, pola Barat – Timur, berupa sesar normal hasil gaya ekstensi utara – selatan selama Pliosen akhir, dimana tahapan ini menghasilkan reaktifasi beberapa sesar yang ada menjadi sesar normal.

Sejarah tektonik graben Yogyakarta terjadi selama fase kompresi, dikontrol oleh tegangan Utara Baratlaut – Selatan Barat Daya selama Tersier, yang menghasilkan patahan mendatar baratdaya – tenggara dan timurlaut – baratdaya, dengan pengangkatan berlangsung setelah Pliosen, yang diikuti fase ekstensi yang menghasilkan sesar normal barat laut dan mengaktifkan sesar-sesar geser timurlaut – baratdaya menjadi sesar turun yang membatasi graben Yogyakarta (Barianto dkk, 2009). Tektonik daerah barat (Kulonprogo dan sekitarnya) memiliki tektonik lebih kuat dibandingkan daerah Timur (Wonosari) berdasarkan jumlah patahan dan kekar yang berkembang (Barianto dkk, 2009). Tektonik daerah Kulonprogo inilah yang membentuk morfologi khas dan keberadaan gunung Mujil (Syafri, dkk., 2013).

2.2. Geologi daerah Godean

Daerah Godean, merupakan bagian dari sistem gunung api purba Miosen (Bronto, dkk., 2014) yang tertutup oleh endapan fluviovulkanik Merapi, dan diinterpretasi sebagai sebuah kaldera berdasarkan pola struktur geologi yang diinterpretasi dari data *gravity* (Bariato, dkk., 2009; Widiyanto, 2013 dalam Syafri, dkk, 2013)

Satuan geomorfologi perbukitan denudasional menempati bagian tengah dari daerah penelitian dan dengan luasan $\pm 40\%$ dari keseluruhan daerah penelitian, perbukitan tersebut membentang dengan arah baratlaut – tenggara dengan beda tinggi dengan dataran di sekitarnya 34 - 60 meter, berlereng terjal dengan sudut lereng $\pm 51^\circ$ dan elevasi ± 200 meter di atas permukaan laut (Verdiansyah, 2016).

Geologi daerah Godean dan sekitarnya telah dilakukan penelitian oleh beberapa orang, dan terjadi perbedaan – perbedaan penamaan dan persepsi dari litologinya.

Penulis dan peneliti menyimpulkan litologi daerah Godean berdasarkan konsep penamaan megaskopik, petrografi, karakter mineralogi dan geokimia batuan.

Litologi daerah Godean terdiri dari 4 kelompok batuan yaitu batuan beku, sedimen campuran antara vulkanik dengan endapan klastika butiran halus, piroklastik, dan aluvial. Keberadaan batuan ini tidak terlepas dari kemungkinan kompleksnya pembentukan batuan di daerah Godean, yang diperkirakan sebagai bagian dari sistem gunung api kaldera Godean yang masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Satuan piroklastik dan sedimen – vulkanik klastik masih sulit dipisahkan dalam penelitian ini, serta endapan longsoran dan fluvio-vulkanik masih digabungkan.

Litologi yang berkembang di daerah Godean yaitu :

Batuan beku

- ✓ Andesit porfir – mikrodiorit
- ✓ Andesit porfir dasitik – dasit
- ✓ Dasit
- ✓ Basal

Sedimen – vulkanik klastik

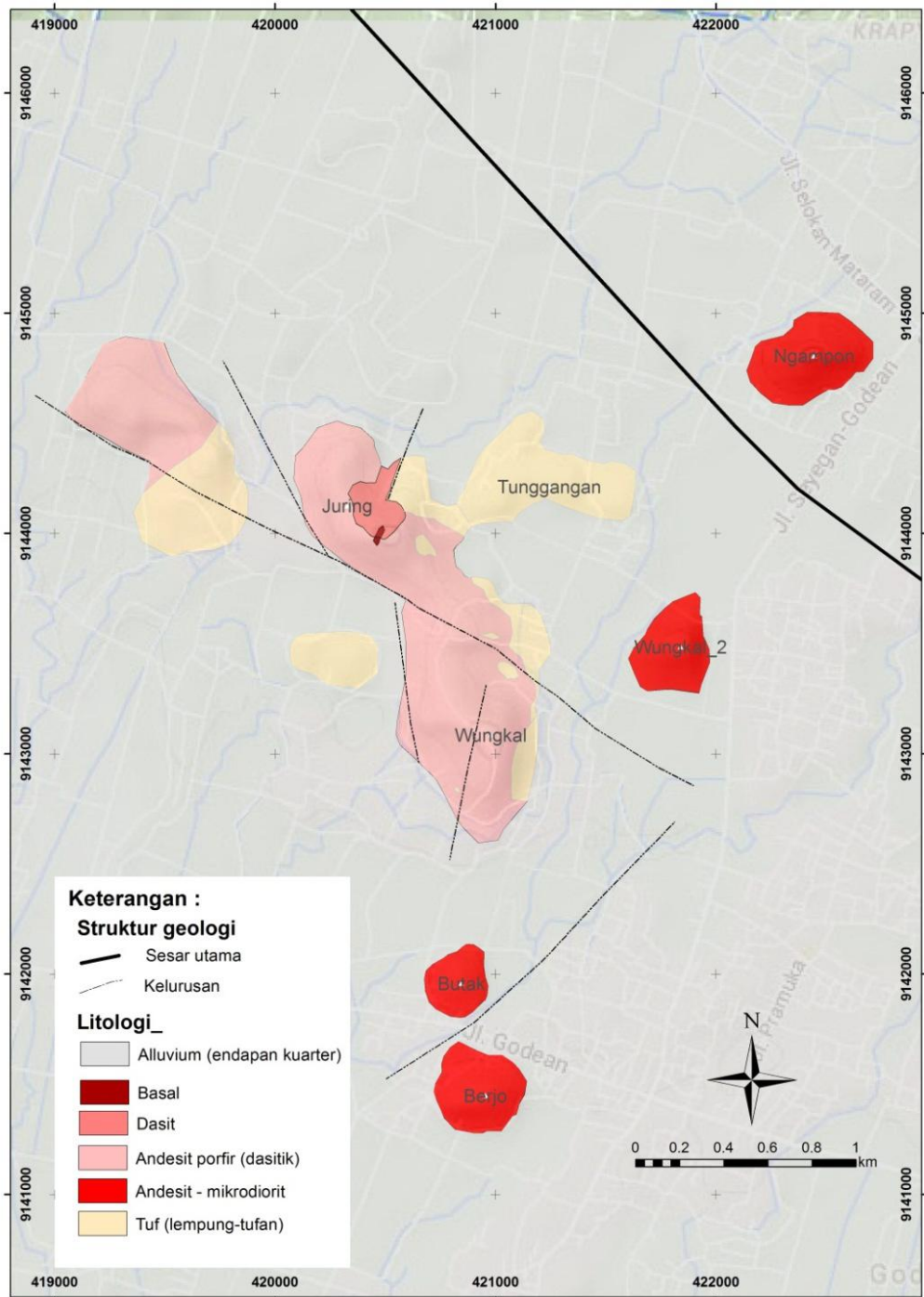
- ✓ Batulempung-lanau tufan

Piroklastik

- ✓ Tuf halus laminasi
- ✓ Tuf dengan tekstur flow banding

Aluvial

- ✓ Fluvio-vulkanik Merapi
- ✓ Longsoran raksasa Merapi



Gambar 2.3. Peta geologi daerah Godeanyang disederhanakan (Verdiansyah, 2016a).

2.3. Petrografi batuan beku

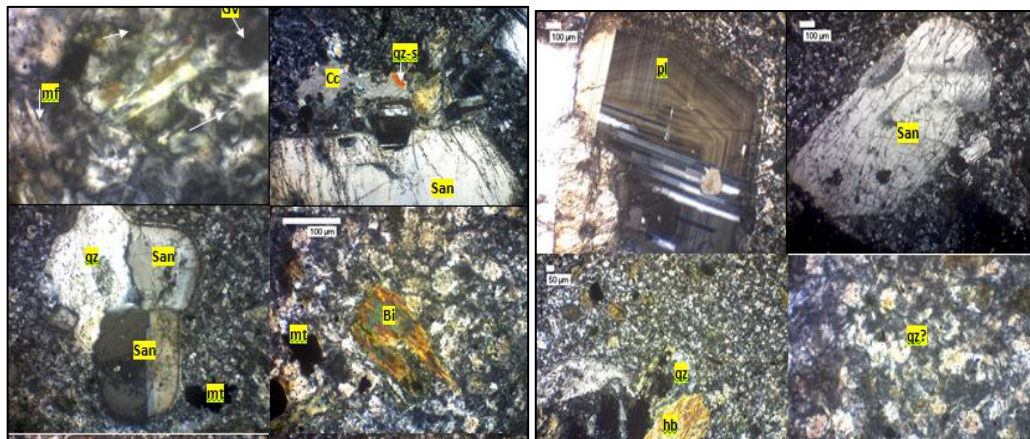
Litologi daerah Godean diinterpretasi bervariasi mulai dari andesit, mikrodiorit, diorit, dasit, dan basalt (van Bemmelen, 1949; Rahardjo, 1997; Subiyanto, 1991; Bakar, 1991; Bronto, 1999; 2014) pada objek pengamatan yang kemungkinan tidak jauh berbeda.

Verdiansyah (2016a, 2016b), dari dua jenis batuan berbeda melaporkan petrografi detail pada daerah Godean sebagai berikut :

1. **Intrusi andesit porfir** : Tekstur batuan ini adalah porfiritik, dengan fenokris terdiri dari Hornblenda (kaya Mg), plagioklas (An₃₇₋₄₅), dan beberapa sanidin pada masa dasar kristal – kristal berukuran halus 0.3 – 0.8 mm, yang terdiri dari plagioklas dan hornblenda. Tekstur batuan ini porfiritik sampai intersertal, dengan Kristal tidak mengalami reaksi rim, sehingga diperkirakan batuan ini merupakan intrusi yang tidak mengalami pergerakan berarti.
2. **Dasit hornblenda** : pada bukit Juring berupa dengan fenokris 32.5% berupa plagioklas (andesin), kuarsa, sanidin, hornblenda, biotit (Gambar 2.4) dan masa dasar berupa kuarsa, plagioklas, hornblenda, gelas vulkanik, mikrolit, serta terdapat beberapa mineral sekunder seperti kalsit. Batuan daerah Wungkal sampai juring telah banyak mengandung sanidin (K-Feldspar) sebanyak 10 -15% sebagai fenokris dan massadasar, yang jika dianalogikan menjadi batuan plutonik identik dengan komposisi dari monzodiorit. Keberadaan biotit dan Fe-Hornblenda menandakan bahwa magmatisme Wungkal – Juring telah mengalami fraksinasi kristalisasi dengan ciri pengkayaan potassium (K) dan terjadinya reaksi pada pingiran kristal (Gambar 2.4c-e) berupa pengkayaan sodium pada zoning plagioklas, perubahan mineral pada kuarsa dan sanidin, serta adanya retakan terisi mineral opak.
3. **Andesit basaltik** : batuan bernama dengan tekstur megaskopik berupa afanitik – kristal sangat halus, berwarna gelap (*melanocratic*), pada pengamatan petrografi terlihat tekstur batuan interstitial antara plagioklas – piroksen klino – olivine, dengan ukuran kristal mineral 20 – 100 µm, dimana

plagioklas (An₄₁₋₅₂) terlihat sebagai mikrolit dan kristal halus interstitial terhadap piroksen kuno (Augit dan Diopsid) yang banyak terdiagenesa menjadi smektit. Gelas vulkanik tidak banyak terlihat, karena lebih dominan terlihat sebagai diagenesa menuju smektit yang berasosiasi dengan piroksen. Semua mineral mafik memiliki bentuk anhedra, sedangkan plagioklas dominan subhedra. Magnetit pada batuan ini terlihat berbentuk euhedra sebagai kristal bebas diantara plagioklas. Andesit basaltik ini, diinterpretasi sebagai batuan beku intrusi dangkal berdasarkan tekstur yang diamati dan hanya memiliki sedikit gelas vulkanik dan terlihat masif (tanpa vesikuler), dengan mineral opak diinterpretasi sebagai magnetit, sehingga batuan ini diinterpretasi sebagai hasil magmatisme busur kepulauan berafinitas kapur-alkali.

4. **Batuan sedimen** : di daerah Godean, di interpretasi sebagai campuran epiklastik, vulkaniklastik dan piroklastik. Sedimen di Godean diinterpretasi sebagai anggota Formasi Nanggulan berumur Eosen sampai Oligosen, namun dalam hal ini perlu kajian lebih mendalam mengenai masalah ini.



Gambar 2.4. Petrografi dari sayatan tipis GD_08_RO, sebagai sampel yang mewakili satuan andesit – dasit. Mineral: qz-kuarsa, hb-hornblenda, san-sanidin, pl-plagioklas, bi-biotit, mt-magnetit, qzs-kuarsa sekunder, cc-kalsit, gv-gelas vulkanik, mk-mikrolit feldspar. (Verdiansyah, 2016).

2.4. Hipotesa

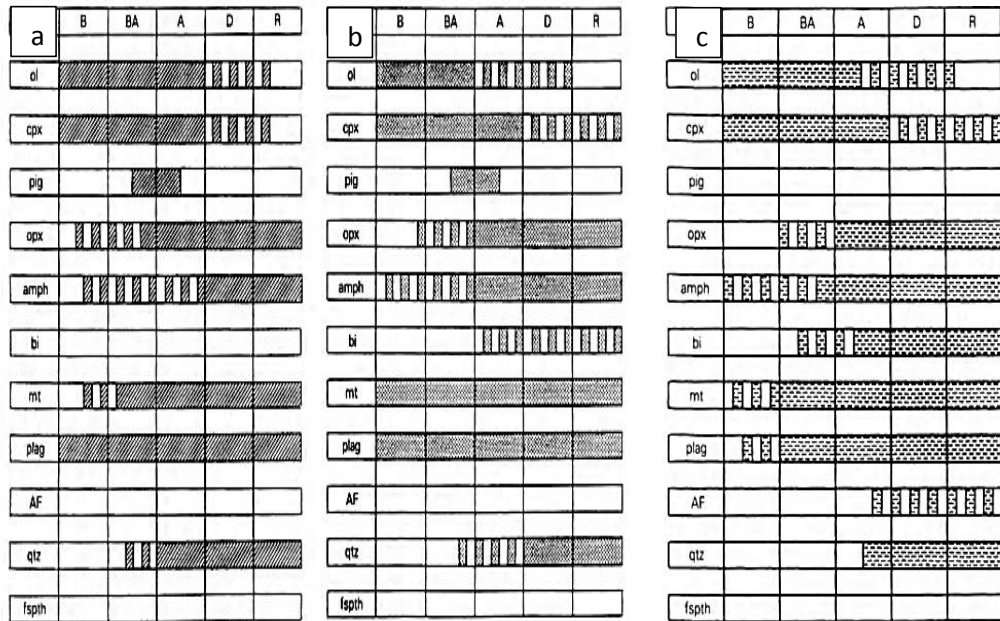
Studi petrogenesa batuan beku meliputi karakteristik sumber magma, kondisi *partial melting*, dan bagaimana perubahan yang terjadi pada saat pergerakan magma dan dalam kondisi pemenuhan dapur magma, yang dilakukan berdasarkan observasi yang meliputi pemetaan, petrografi, dan geokimia serta radiogenic pada sampel (Wilson, 2007). Petrogenesa berdasarkan karakteristik magma biasanya berhubungan dengan tataan tektonik tertentu (Tabel 2.1), dimana batuan yang berperan adalah basalt serta produk diferensiasinya.

Tabel 2.1. Karakteristik magma terkait jenis tataan tektonik (Wilson, 2007).

	Plate margin	
Tectonic setting	Convergent (destructive)	Divergent (constructive)
volcanic feature	island arcs, active continental margins	mid-oceanic ridges back-arc spreading centres
characteristic magma series	tholeiitic, calc-alkaline alkaline	tholeiitic

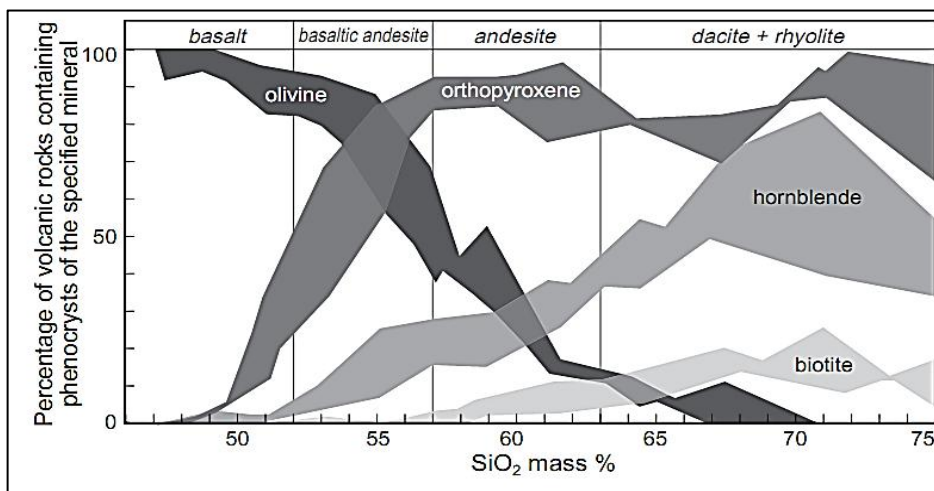
Daerah Godean, diinterpretasi memiliki tataan tektonik berupa magmatisme busur kepulauan dengan afinitas tholeitik – kapur alkali/*Calc- Alkaline* (Verdiansyah, 2016a; Verdiansyah, 2016b), yang juga terjadi diferensiasi sampai berkomporsi asam. Variasi litologi yang ada belum dapat disimpulkan petrogenesanya secara detil, misalkan bagaimana sebaran tekstur, mineralogi, diagenesa.

Wilson (2007), mengatakan bahwa mineralogi batuan tholeitik - kapur alkali akan bervariasi dengan kumpulan mineral (Gambar 2.5) tertentu tergantung dari tingkat keasaman batuan yang meningkat seiring proses diferensiasi. Mineralogi yang hadir pada daerah Godean, memiliki karakter telah hadirnya sanidin sebagai bagian K Feldspar, yang pada Wilson (2007) hanya terdapat pada magmatisme dengan afinitas *High-K Calc-Alkaline*, sehingga dapat diinterpretasi awal bahwa magmatisme Godean telah mengalami diferensiasi normal atau kemungkinan ada proses lainnya seperti *magma-mixing* dan asimilasi sehingga tipe magma mampu bervariasi dari *Tholeitic – High K Calc Alkaline*.



Gambar 2.5. Variasi mineralogi pada fenokris batuan vulkanik pada magma busur kepulauan, (a) *tholeiitic*, (b) *Calc- Alkaline*, (c) *High K- Calc Alkaline*.

Gill (2010) menyebutkan adanya variasi mineral mafik pada perubahan mulai basalt sampai dasit / riolit (Gambar 2.6), dimana pada basalt dominan memiliki olivine dan augit, sementara ortopiroksen, hornblenda dan biotit hadir dominan pada andesit, dasit dan riolit. Kehadiran hornblenda dan biotit berhubungan dengan batas stabilitas suhu tinggi dari semua mineral hidrous.



Gambar 2.6. Variasi mineral mafik pada batuan beku (Ewart, 1982 dalam Gill, 2010)

Proses diferensiasi dapat diketahui dari adanya perubahan dari basalt menuju dasit, sedangkan proses fraksinasi secara mineralogi terlihat dari adanya perubahan pada reaksi rim mineral seperti adanya zoning pada plagioklas (Gill, 2010) atau pada mineral mafik lainnya.

Mekanisme pergerakan, proses kristalisasi, adanya asimilasi dan perubahan mineralogi dan diagenesa dipastikan dapat ditemukan pada analisa petrografi, yang nantinya dipakai untuk menjelaskan mekanisme kristalisasi mineral atau pembentukan batuanannya.

BAB IV

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

4.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan mengidentifikasi mineralogi dan petrografi batuan beku dan sedimen - vulkaniklastik daerah penelitian, kemudian dilakukan analisa dengan tujuan untuk mengetahui petrogenesa daerah penelitian.

Sasaran peneltian yang dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah batuan beku dan sedimen yang hadir dan identik daerah tersebut. Target sampel batuan adalah intrusi andesit, intrusi dasit, lava dasit, batupasir, tuf dan tuf lempungan.

4.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dapat memberikan data dan informasi mengenai fenomena geologi daerah penelitian, yang dapat juga untuk menambah keyakinan fenomena geologi yang ada. Jenis informasi yang diperoleh pada penelitian berupa : (1) data geologi dan sebaran batuan beku serta sedimen, (2) data petrografi, (3) karakteristik litologi daerah penelitian.

Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar dilakukan penelitian serupa dan lebih detil, serta dapat dijadikan dasar penelitian dibidang geologi lainnya, serta kemungkinan ada aspek ekonomis dari kondisi geologi tersebut.

BAB V

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan melalui 4 tahapan utama, yaitu tahapan studi pustaka, tahapan pengambilan data dan observasi lapangan, tahapan laboratorium, dan tahapan interpretasi dan evaluasi (Gambar 5.1).

[a]. Tahapan studi pustaka

Tahapan ini berupa kajian mengumpulkan dan membuat hipotesa berdasarkan kajian pustaka dari penelitian terkait sebelumnya. Pada tahapan ini juga dilakukan interpretasi dan koleksi data sekunder.

[b]. Tahapan pengambilan data dan observasi

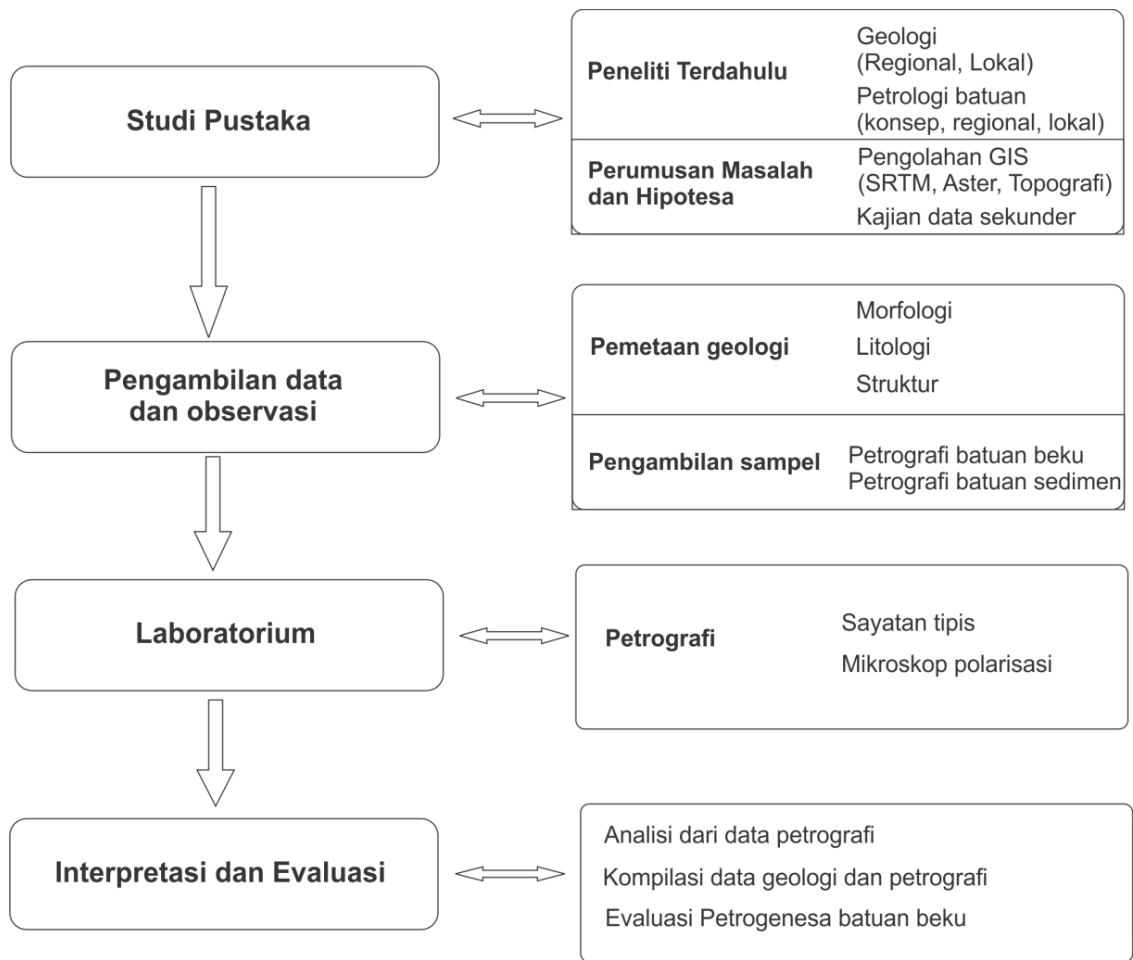
Tahapan ini berupa pengambilan data lapangan, berupa litologi yang terpilih setelah dilakukan pemetaan geologi detil pada daerah yang diteliti. Pengambilan data berupa pengambilan batuan beku untuk dianalisa petrografi.

[c]. Tahapan Laboratorium

Tahapan ini terbagi menjadi tahapan preparasi sampel, berupa pembuatan sayatan tipis batuan (*thin section*) dengan ketebalan sekitar 0.003 mm yang dilakukan oleh pihak ketiga di Bandung. Pengamatan petrografi dilakukan di Laboratorium Mineral-Petrologi STTNAS, dengan mikroskop polarisasi Olympus CX-31P dan dokumentasi gambar dengan menggunakan kamera terkoneksi ke okuler mikroskop (Opti Lab) dan terpisah secara konvensional (Canon DSLR).

[d]. Tahapan Interpretasi dan Evaluasi

Interpretasi dilakukan setelah analisa petrografi dan geologi selesai dilakukan. Analisa petrografi untuk menentukan petrogenesa dan karakter mineralogi yang ada



Gambar 5.1. Tahapan penelitian.

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian petrografi pada batuan beku daerah Godean fokus dilakukan pada perbukitan terisolir bagian timur, yang membentuk pola menerus utara - selatan. Petrografi dilakukan pada 17 conto dari Gunung Berjo - Butak dan 9 conto dari Gunung Gedang - Ngampon.

6.1. Geologi daerah Godean

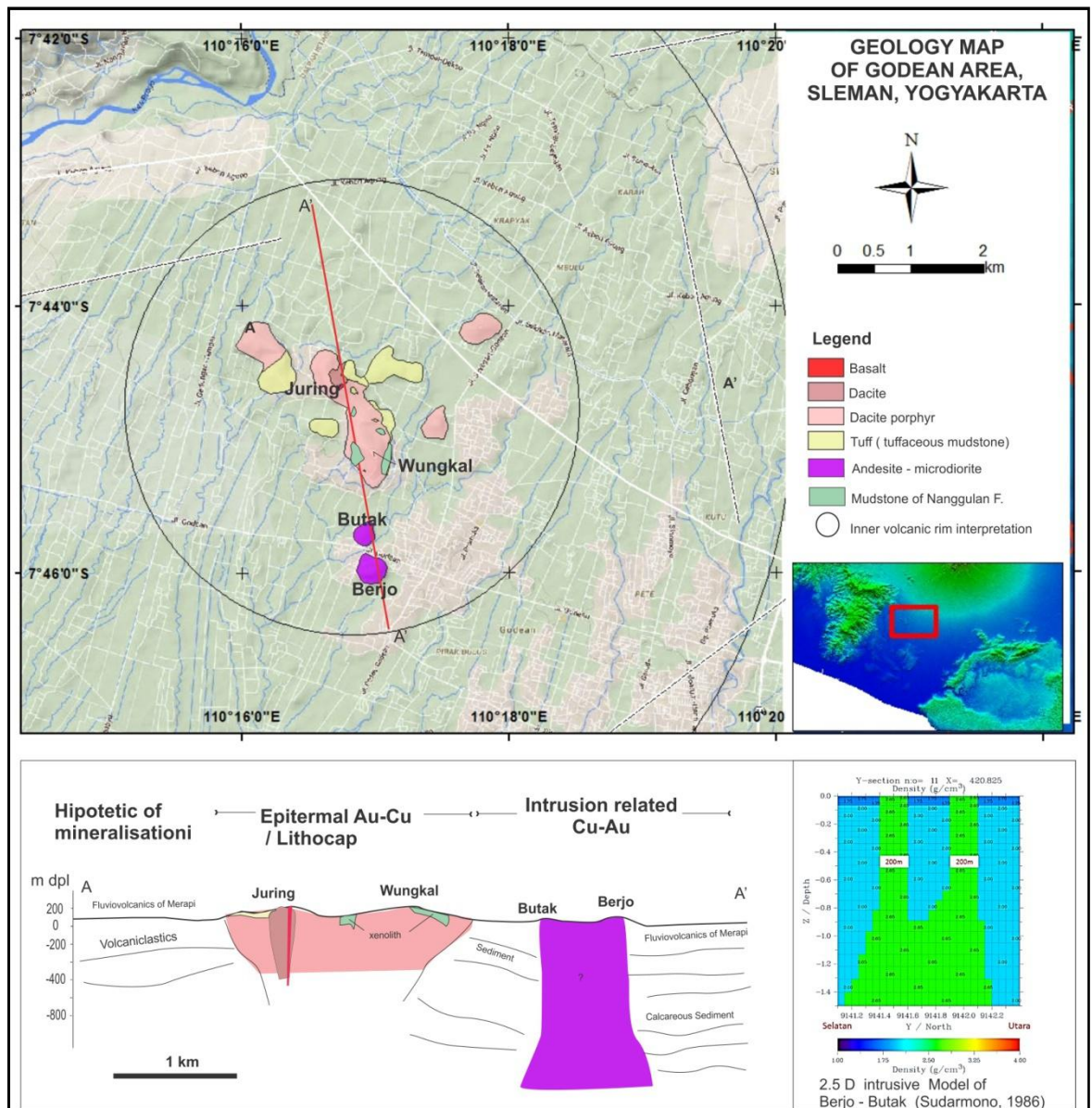
Geomorfologi daerah Godean berupa perbukitan denudasional menempati bagian tengah dari daerah penelitian dan dengan luasan $\pm 40\%$ dari keseluruhan daerah penelitian, perbukitan tersebut membentang dengan arah baratlaut – tenggara dengan beda tinggi dengan dataran di sekitarnya 34 - 60 meter, berlereng terjal dengan sudut lereng $\pm 51^\circ$ dan elevasi ± 200 meter di atas permukaan laut.

Geomorfologi daerah Godean terbentuk akibat pengaruh dari kontrol denudasional pada batuan beku dan gunungapi, sebagai sisa dari pelapukan dari erosi permukaan sehingga tampak sebagai tinggian. Morfologi dataran pada sekeliling daerah Godean, dihasilkan oleh endapan kuartar berupa endapan fluvio-vulkanik dan longsoran raksasa dari Gunung Merapi (Bronto, 2014), yang secara lokal terlihat dataran yang sedikit bergelombang akibat pengendapan material dalam sistem pekat.

Litologi daerah Godean (Gambar 6.1) terdiri dari 4 kelompok batuan yaitu batuan beku, sedimen campuran antara vulkanik dengan endapan klastika butiran halus, piroklastik, dan aluvial. Keberadaan batuan ini tidak terlepas dari kemungkinan kompleksnya pembentukan batuan di daerah Godean, yang diperkirakan sebagai bagian dari sistem gunung api kaldera Godean yang masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Satuan piroklastik dan sedimen – vulkaniklastik masih sulit dipisahkan dalam penelitian ini, serta endapan longsoran dan fluvio-vulkanik masih digabungkan.

Litologi yang berkembang di daerah Godean yaitu

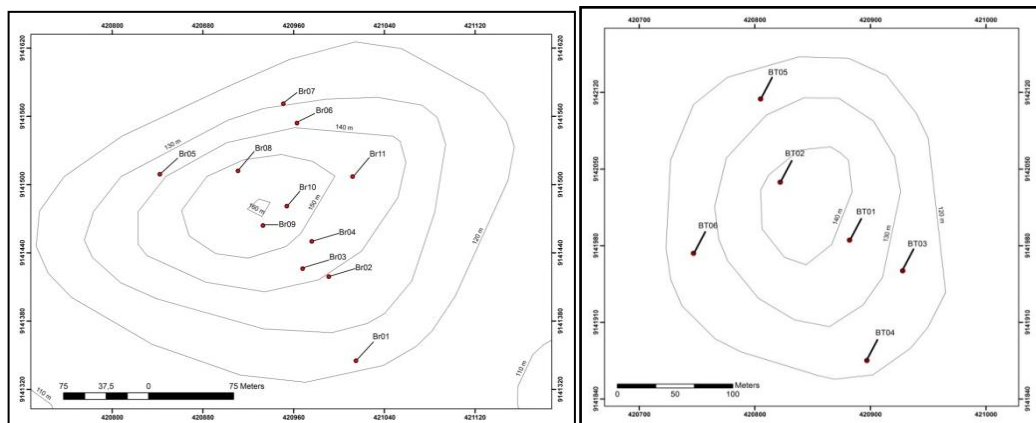
1. Batuan beku : Andesit porfir – mikrodiorit, Andesit porfir dasitik – dasit, Dasit, Basal
2. Sedimen – vulkaniklastik : Batulempung-lanau tufan
3. Piroklastik : Tuf halus laminasi, Tuf dengan tekstur flow banding
4. Aluvial : Fluvio-vulkanik Merapi, Longsoran raksasa Merapi



Gambar 6.1. Peta geologi daerah Godean dan sekitarnya, serta profil geologi utara - selatan.

6.2. Batuan beku Gunung Butak - Berjo

Gunung Berjo tepatnya pada koordinat dengan proyeksi UTM WGS 84 49S X : 420663 - 421234, Y : 9141661 - 9141276 dan Gunung Buthak dengan koordinat proyeksi UTM WGS 84 49S X: 420675 – 421067, Y: 9142177 - 9141827 yang terletak di Desa Sidoluhur, Kecamatan Godean, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Percontaan batuan dilakukan pada 11 titik pada Gn. berjo dan 6 titik pada Gn. Butak (Gambar 6.2),



Gambar 6.2. Peta kontur ketinggian dan lokasi pengambilan contoh batuan untuk petrografi , (a) gunung Berjo dan (b) gunung Butak.

6.2.1. Geologi lokal

Gunung Berjo dan gunung Buthak merupakan bukit dengan kelerengan mencapai 40° - 45° dan elevasi mencapai ± 175 mdpl pada gunung Berjo dan ± 154 mdpl. Geomorfologi gunung Berjo dan gunung Buthak terbentuk akibat pengaruh dari kontrol denudasional pada batuan beku dan gunungapi, sebagai sisa dari pelapukan dari erosi permukaan sehingga tampak sebagai tinggian. Seluruh batuan penyusun gunung Berjo dan gunung Buthak sudah mengalami pelapukan sangat lanjut menjadi tanah lempung dan tertutup oleh vegetasi lebat. Singkapan batuan segar hanya ditemukan pada lokasi penggalian tanah dan batu serta akibat longsor.



Gambar 6.2. (a) morfologi gunung Buthak, (b) morfologi gunung Berjo. Kedua bukit tersebut menunjukkan morfologi tinggian diantara dataran di sekitarnya.

Gunung Berjo

Pengamatan litologi dilakukan pada setiap singkapan batuan pada gunung Berjo yang memiliki tekstur umum dan tekstur khusus serta perbedaan komposisi batuan secara detil. Singkapan batuan pada gunung Berjo umumnya tersingkap akibat penggalian tanah, erosi serta akibat gerakan tanah berupa longsor, singkapan berdimensi 2 hingga 45 m.

Secara umum litologi penyusun gunung Berjo berdasarkan pengamatan yaitu andesit-dasit yang terdiri dari andesit, andesitpiroksen, dasit, chlorite-rich andesit.

Tekstur batuan pada gunung Berjo adalah porfiritik, dengan fenokris terdiri dari plagioklas (An_{37-45}), klorit, kuarsa, piroksen, magnetit, aktinolit, epidot, kalsit, alkali feldspardengan ukuran 0,3 mm – 3mm dengan masadasar plagioklas, kuarsa, serisit, klorit, aktinolit, magnetit, kalsit dengan ukuran $<0,3$ mm.

Batuan pada gunung Berjo diinterpretasi sebagai batuan beku intrusi dangkal berdasarkan teksur yang diamati, dengan mineral opak berupa magnetit, sehingga diinterpretasi sebagai hasil magmatisme busur kepulauan berafinitas calc-alkali.

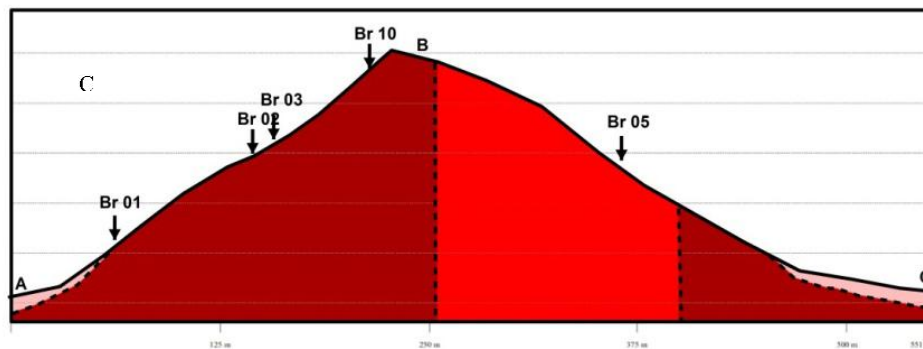
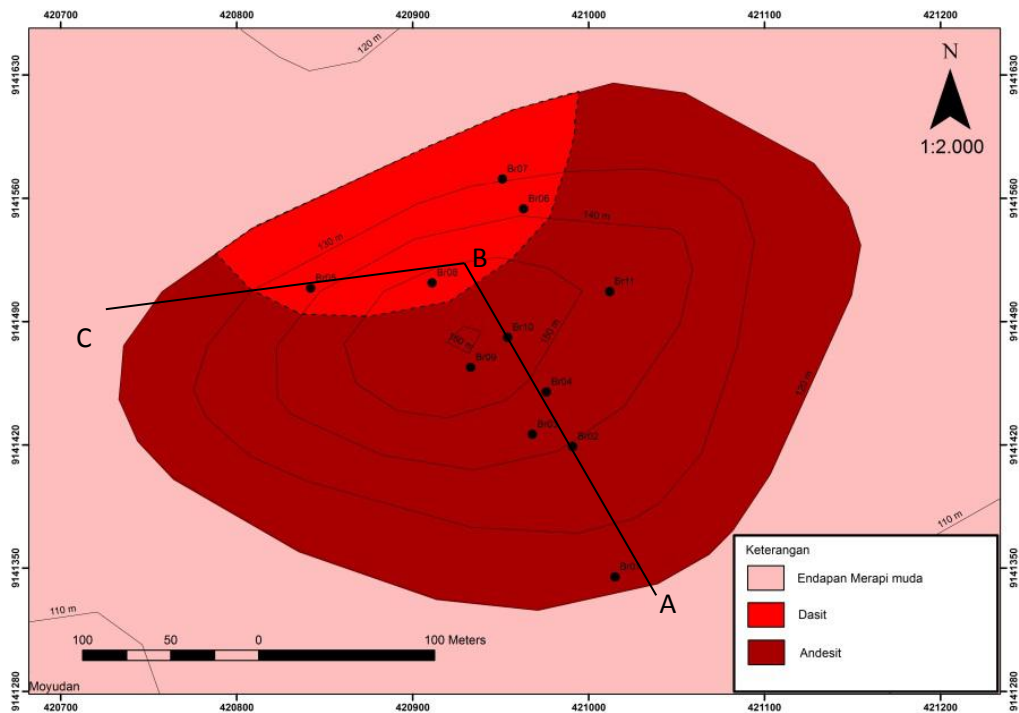
Adanya perbedaan konsentrasi fenokris pada batuan di gunung berjo menandakan adanya pergerakan magma seperti mekanisme lava dan intrusi subvulkanik.



Gambar 6.3. Andesit pada gunung Berjo dengan tekstur fenokris mengalami perbedaan konsentrasi di beberapa tempat, yang menandakan adanya pergerakan magma. (a) Br01, andesit pada bagian selatan gunung Berjo, (b) Br02, andesit piroksen pada bagian utara Br01, (c) Br03, andesit pada barat laut gunung Berjo, menunjukkan fenokris yang lebih melimpah dengan ukuran yang relatif lebih besar, (d) Br10, andesit piroksen kaya klorit pada bagian tengah gunung Berjo



Gambar 6.4. Singkapan dan contoh setangan a). Br01, b). Br02, c). Br03, d). Br05, e). Br10



Gambar 6.5. Peta geologi dan penampang geologi gunung Berjo

Gunung Buthak

Pengamatan litologi dilakukan pada setiap singkapan batuan pada gunung Buthak yang memiliki tekstur umum dan tekstur khusus serta perbedaan komposisi batuan secara detil. Singkapan batuan pada gunung Buthak umumnya tersingkap akibat penggalian tanah, erosi serta akibat gerakan tanah berupa longsoran, singkapan berdimensi 1 hingga 30 m.

Secara umum litologi penyusun gunung Berjo berdasarkan pengamatan yaitu basalt – andesit yang terdiri dari andesit, chlorite-rich basalt piroksen, chlorite-rich andesite.

Tekstur batuan pada gunung Buthak adalah porfiritik, dengan fenokris terdiri dari plagioklas (An_{36-45}), klorit, kuarsa, piroksen, amfibol, magnetit, serisit, kalsit, alkali felspar dengan ukuran 0,3 mm – 3mm dengan masadasar plagioklas, kuarsa, magnetit, klorit dengan ukuran <0,3 mm. Tekstur batuan beku pada gunung Buthak yaitu porfiritik sampai intergranular, dengan tekstur khusus yang terlihat miarolitic cavities, zoning, reaksi rim, dan sheeted vein.

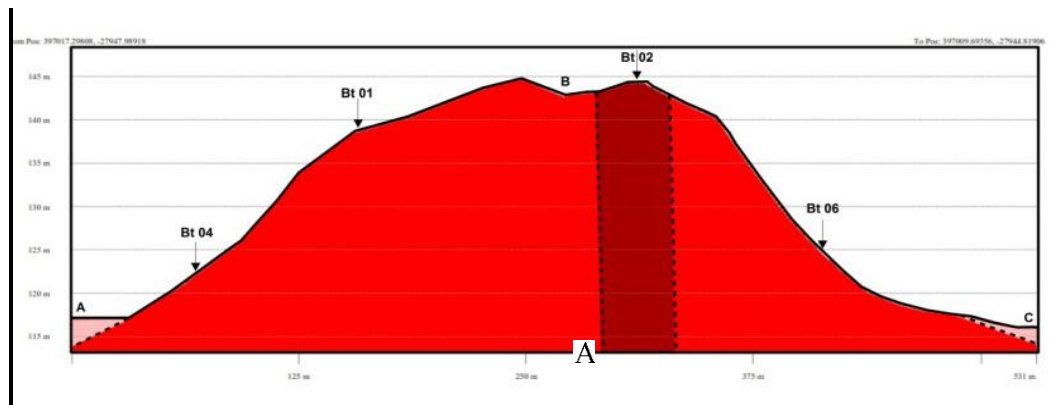
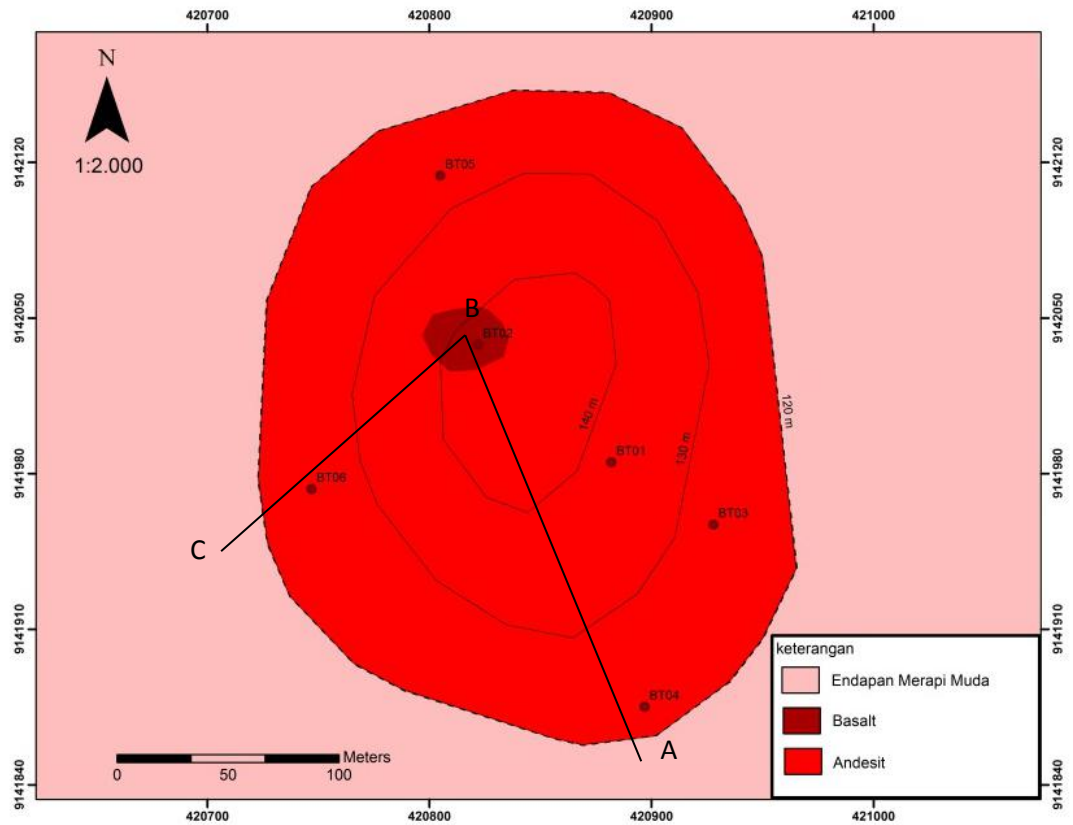
Batuan pada gunung Berjo diinterpretasi sebagai batuan beku intrusi dangkal berdasarkan teksur yang diamati, dengan mineral opak berupa magnetit, sehingga diinterpretasi sebagai hasil magmatisme busur kepulauan berafinitas calc-alkali. Adanya perbedaan konsentrasi fenokris pada batuan di gunung berjomenandakan adanya pergerakan magma seperti mekanisme lava dan intrusi subvulkanik.



Gambar 6.6. Batuan pada gunung Buthak dengan tekstur fenokris mengalami perbedaan konsentrasi dan adanya perbedaan komposisi di beberapa tempat,. (a) Bt05, andesit pada bagian utara gunung Buthak, adanya sheeted vein kuarsa (b) Bt02, basalt piroksen kaya klorit pada bagian selatan Bt05 adanya perbedaan komposisi, adanya sheeted vein kuarsa, (c) Bt01, andesit pada tenggara Bt02, (d) Bt04, andesit kaya klorit pada bagian selatan gunung Buthak.



Gambar 6.7. Singkapan dan contoh setangan a). Bt01, b). Bt02, c). Bt04, d). Bt06

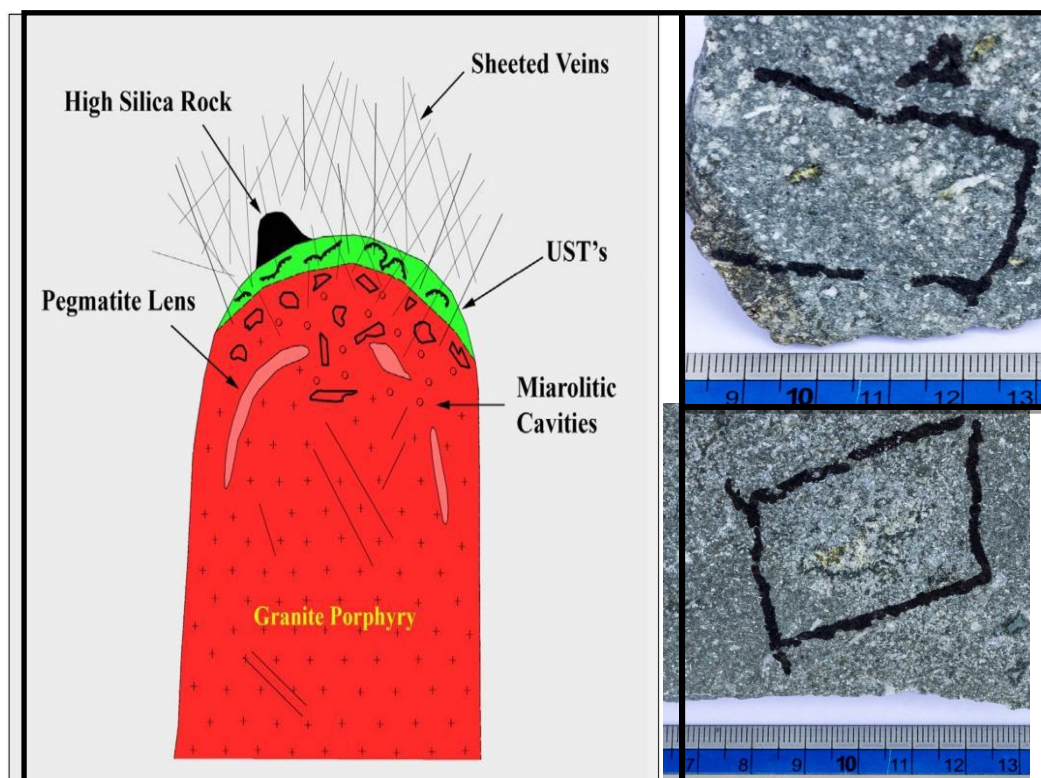


Gambar 6.8. Peta geologi dan penampang geologi gunung Buthak

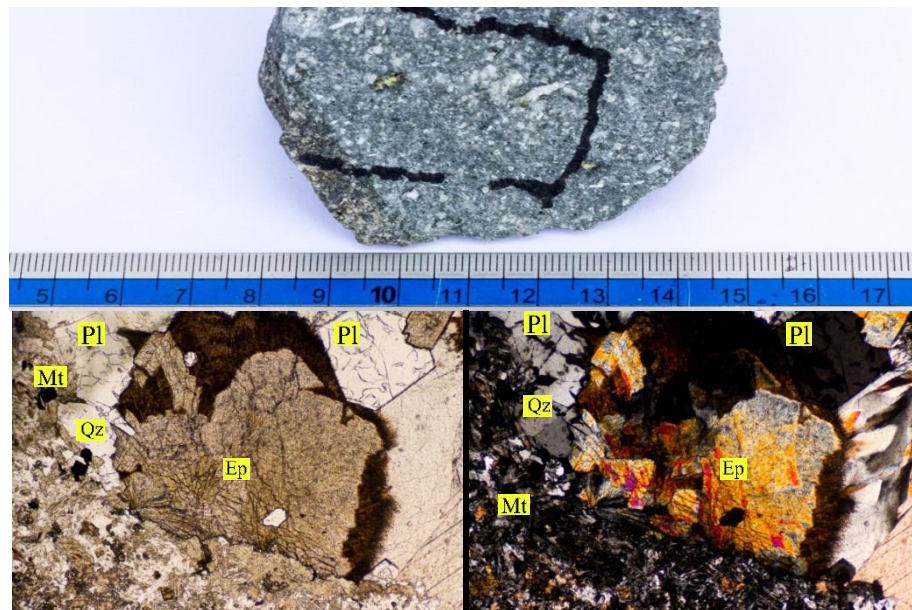
6.2.2. Tekstur batuan

Gunung Berjo

Singkapan yang diamati detail pada gunung Berjo dengan karakteristik memiliki tekstur khusus berupa lubang miarolitik yang terisi oleh epidot, kuarsa, klorit, dan feldspar. Tekstur-tekstur seperti ini merupakan tekstur yang banyak berkembang pada batuan beku atau magma yang mengandung banyak volatil (gas dan larutan), dan biasanya akan berasosiasi dengan sistem hidrotermal (Johnson, 2014; Kirwin, 2006 dalam Verdiansyah 2016), yang kemungkinan juga bernilai ekonomis (Kirwin,2006 dalam Verdiansyah 2016).



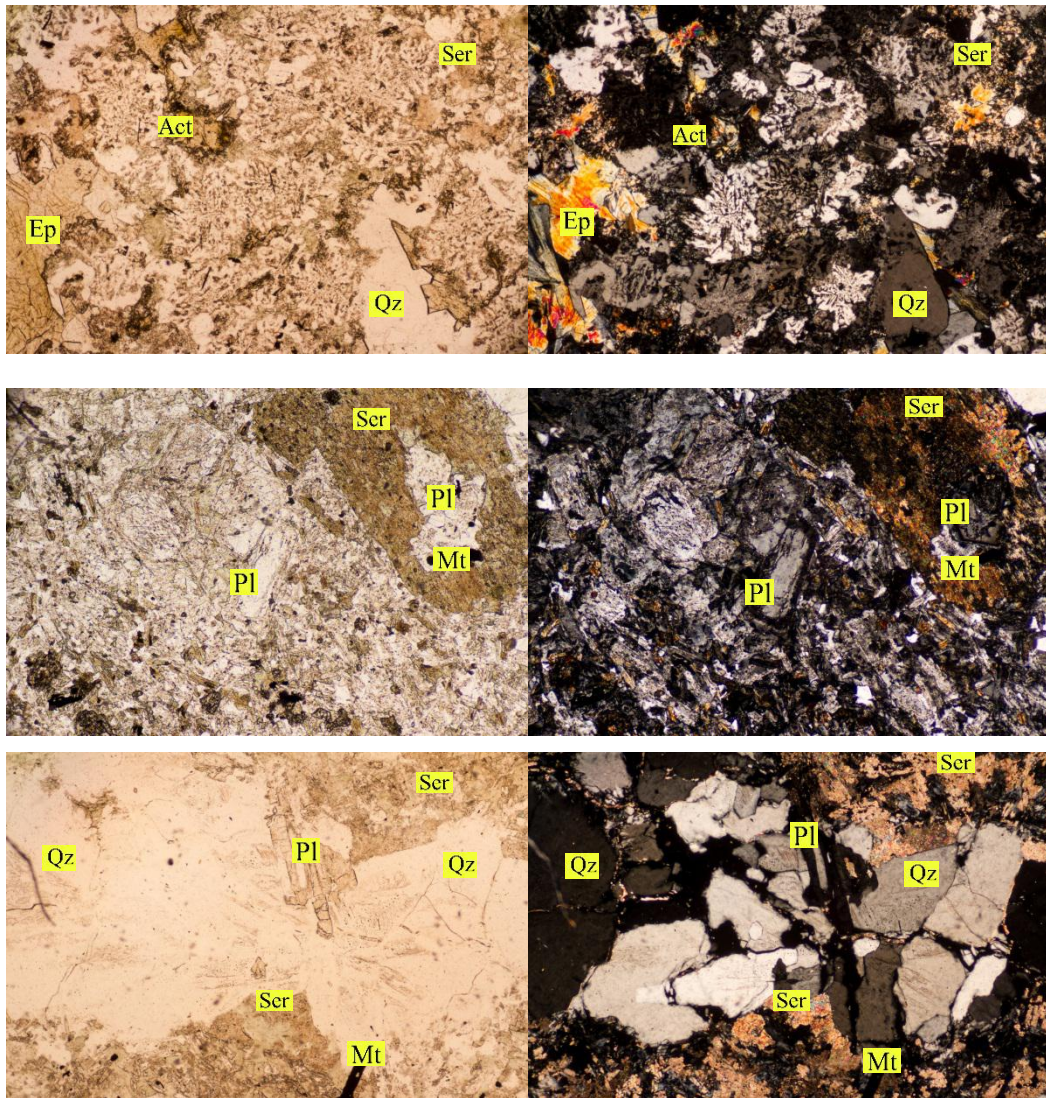
Gambar 6.9. Model skematik intrusi dan keberadaan tekstur khasnya pada bagian atas tubuh oleh Kirwin (2006) dalam Verdiansyah (2016) dan keterdapatan tekstur khusus di gunung Berjo, (a-b) miarolitic cavities.



Gambar 6.10. Sampel batuan Br02c berupa andesit piroksen Gunung Berjo, Godean, (a) contoh setangan, terlihat tekstur batuan porforitik, dengan masadasar kristal mineral halus <1mm, diikuti miarolitic cavities yang terisi oleh mineral asesori. (b) sayatan tipis pada posisi PPL, field of view 2,73 mm, tekstur miarolitic cavities terisi oleh epidot, kuarsa dan felspar serta beberapa mineral opak,(c) sayatan tipis pada posisi XPL, field of view 2,73 mm, terlihat bentuk epidot yang fibrous, menandakan mineral ini tumbuh pada ruang kosong tanpa mengalterasi sekitarnya, yang hadir setelah kristalisasi magma, atau sebagai transisi sistem magmatik ke hidrotermal

Berdasarkan ada dijumpainya tekstur *miarolitic cavities* pada batuan dapat diinterpretasikan bahwa magma mengalami fase *degassing* atau fase terakhir selama proses pembekuan magma dan juga dapat diketahui bahwa magma memiliki kandungan gas yang cukup besar, bersifat *viscous* serta mengalami dekompresi yang memungkinkan magma membentuk *cavities*.

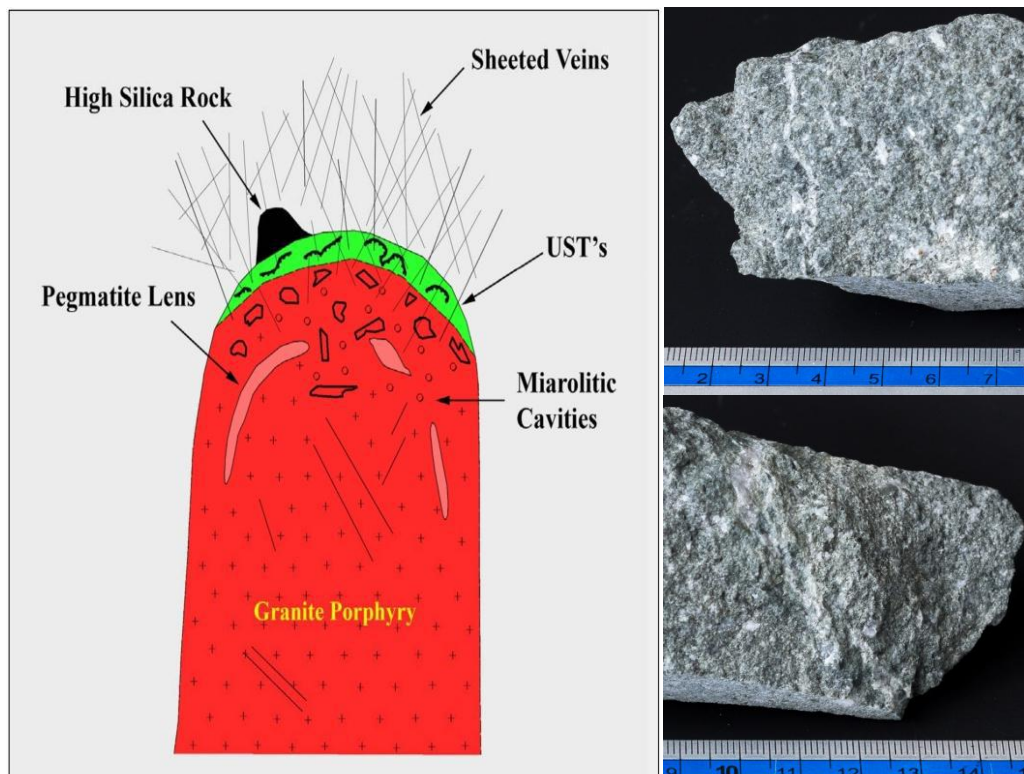
Kehadiran mineral epidot yang serupa dengan mineral fasies greenschist pada metamorf, suhu pembentukan mineral dan suhu *degassing* pada range 200-400°C pada kedalaman sekitar 500 m (Johnson T, 2014).



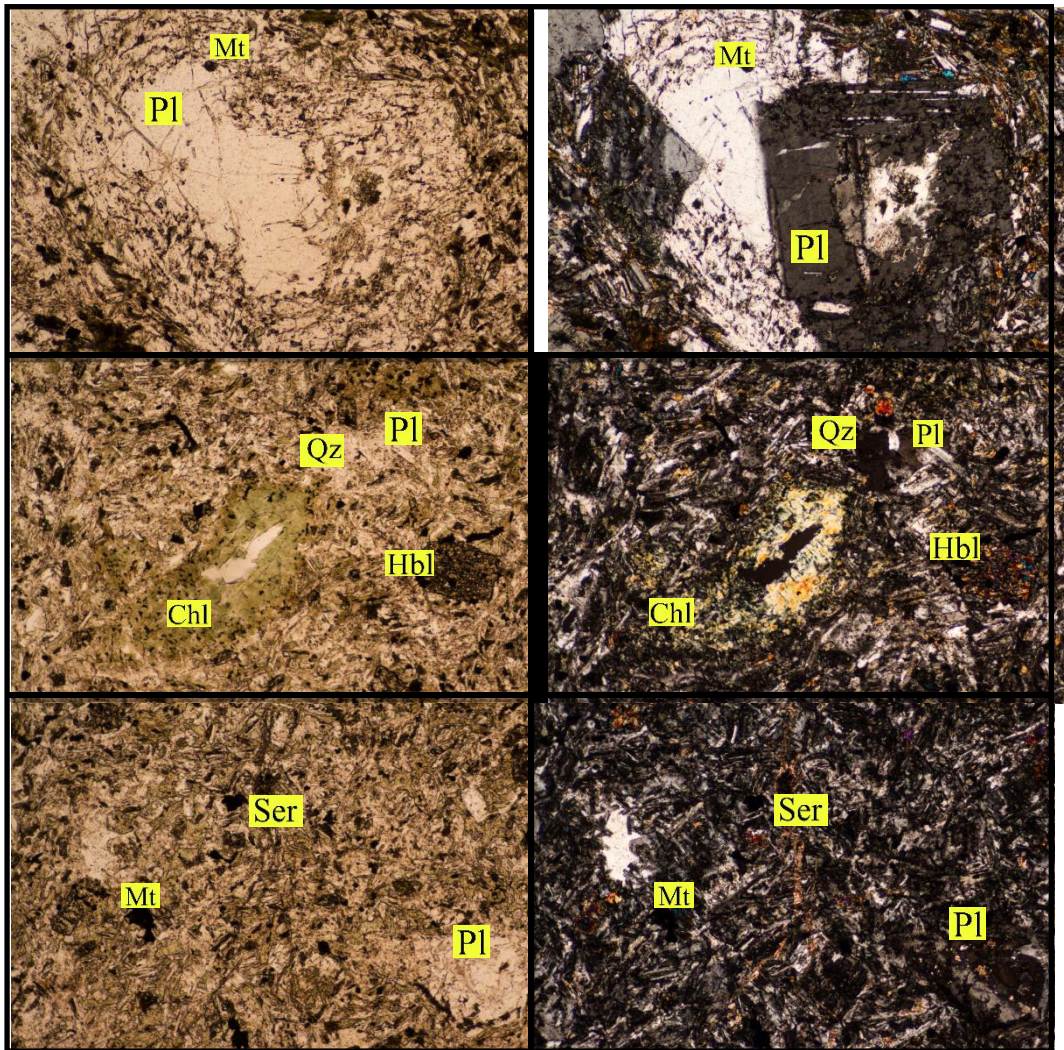
Gambar 6.11. Sampel batuan Br01, PPL (a) XPL (b) terlihat tekstur grafik intergrowth dari kuarsa dan alkali feldspar, dengan feokris kuarsa, epidot, aktinolit berukuran 0,3 – 1.5 mm. Field of view 2,73 mm. Sampel batuan Br02c, PPL (c) XPL (d) terlihat kristal plagioklas yang memiliki tekstur zoning, kristal plagioklas terubah sebagian menjadi seririt dan kristal subhedral dengan sekeletal rim yang sudah terubah menjadi sersit, adanya inklusi mineral opak yaitu magnetit pada kristal plagioklas, Field of view 2,73 mm. Sampel batuan Br05, PPL (e) XPL (f) terlihat tekstur glomeroporfitik dari kristal plagioklas dan kuarsa overgrowth, dengan masa dasar terubah sebagian menjadi serisit dan kalsit. Field of view 2,73 mm

Gunung Buthak

Singkapan yang diamati detail pada gunung Buthak dengan karakteristik memiliki tekstur sheeted veins yang terisi oleh mineral kuarsa, beberapa terisi oleh kalsit, tidak di jumpai adanya halos pada sekitar vein dan mineral logam/ bijih menandakan bahwa cairan magma mengisi vein pada suhu yang rendah.



Gambar 6.12. Model skematik intrusi dan keberadaan tekstur khasnya pada bagian atas tubuh oleh Kirwin (2006) dalam Verdiansyah (2016) dan keterdapatn teksutr khusus di gunung Buthak, (a-b) sheeted veins



Gambar 6.13. Sampel batuan Bt02, PPL (a) XPL (b) terlihat tekstur oscillatory zoning serta tekstur discontinue zoning pada plagioklas felspar dengan inklusi mineral opak magnetit dan klorit, yang berubah sebagian menjadi serisit, kristal berukuran 2,5 mm, masa dasar mikrokristal plagioklas dan kuarsa. Field of view 2,73 mm. Sampel batuan Bt04, PPL (c) XPL (d) terlihat tekstur miaolitic cavities yang terisi oleh klorit dan mineral opak berukuran kecil, terdapat kristal amfibol dengan tekstur sekeletal di inklusi oleh mineral opak, kristal dengan rim opak. Field os view 2,73 mm. Sampel batuan Bt01, PPL (e) XPL (f) terlihat adanya vein berukuran 0,1 mm terisi oleh serisit, adanya zoning pada plagioklas dengan tekstur corona yang dikelilingi oleh mineral opak dan berubah sebagian menjadi serisit, kristal berukuran 0,8 mm. Field of view 2,73 mm

6.2.3. Petrogenesesa Batuan

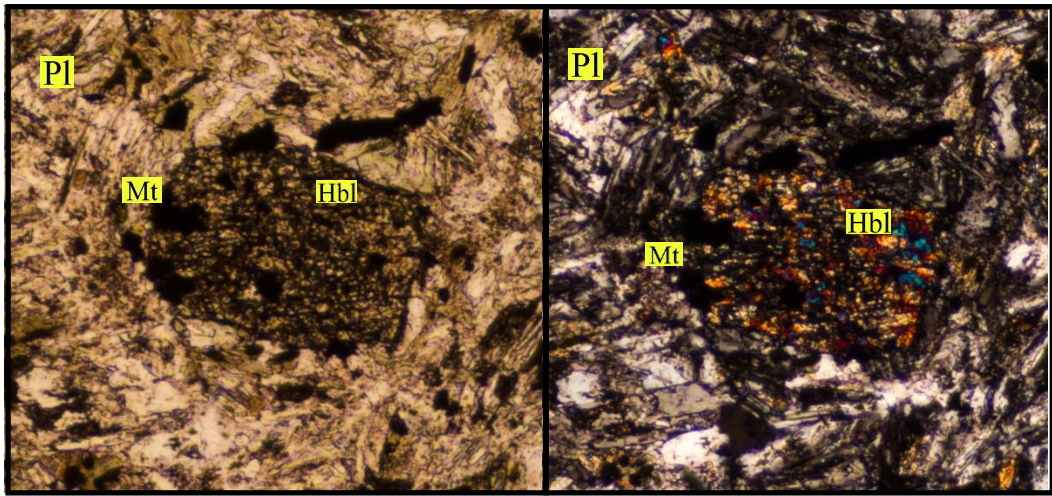
6.2.3.1 Afinitas Magma

Magma penyusun batuan gunung Berjo dan gunung Buthak berasal dari island-arc magma yang memiliki fitur karakteristik konten volatil yang tinggi (Gill, 1981 dalam Wilson, 1989) yang dibuktikan adanya miarolitic cavities pada gunung Berjo dan gunung Buthak, serta memiliki fitur karakteristik lainnya yaitu tekstur porfiritik (Ewart, 1982 dalam Wilson, 1989).

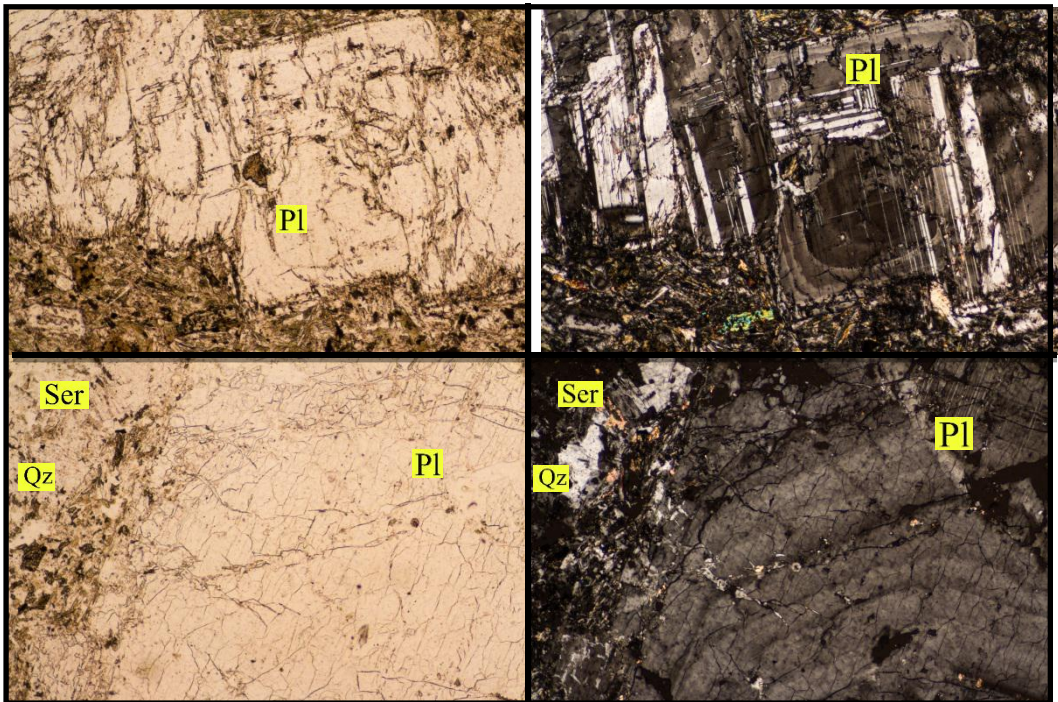
Berdasarkan mayor fenokris mineralogi batuan pada gunung Berjo dan gunung Buthak termasuk kedalam island-arc calc-alkaline series dimana banyak dijumpai fenokris orthopiroksen, klinopiroksen, hornblende, magnetit, plagioklas dan kuarsa yang memiliki jangkauan dari basalt andesite – andesite – dacite (Wilson, 1989).

Kristal hornblenda pada island-arc batuan vulkanik mempunyai pleochroic yang memiliki warna bervariasi dari hijau – coklat, yang memperlihatkan reaksi rim opak akibat dari ketidakstabilan tekanan rendah (Gambar 5.13) (Wilson, 1989).

Sampel batuan pada gunung Buthak menunjukkan tekstur oscillatory zoning yaitu karakter dari *high-calcic*, tetapi menunjukkan cakupan yang luas dari komposisi diantara setiap mayor seri magma. Tingginya konten Ca dikaitkan dengan konten air yang tinggi dari island-arc magma (Wilson, 1989).



Gambar 6.14 Sampel Bt04, PPL (a) XPL (b), kristal hornblende memperlihatkan tekstur sekelet dengan reaksi rim opak dan diinklusi oleh mineral opak, ukuran kristal 0,5 mm.



Gambar 6.15. Sampel Bt04, PPL (a) XPL (b) kristal plagioklas dengan tekstur glomeroporfiritik dengan oscillatory zoning. *Field of view 2,73 mm.* Sampel Bt06, PPL (c) XPL (d) kristal plagioklas memperlihatkan tekstur oscillatory zoning

6.2.3.2 Fraksinasi Magma

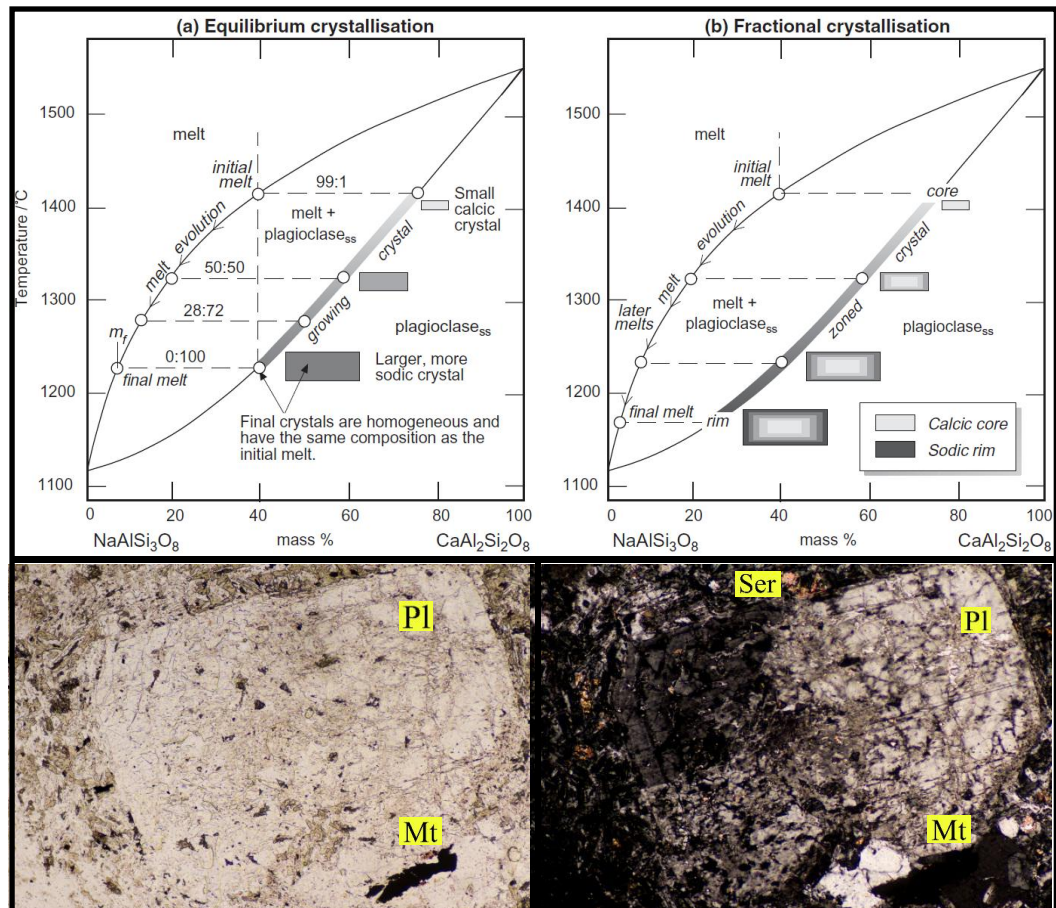
Adanya reaksi rim dan zoning pada kristal plagioklas mengindikasikan mineral dengan rim, keluar dari equilibrium, ini diakibatkan adanya perbedaan difusi melalui pelelehan kisi kristal yang lebih cepat mendingin (*rapid cooling*) sehingga waktu pertukaran difusi lebih sempit untuk terjadi, kemudian komposisi kristal tidak dapat menyesuaikan secara menerus terhadap komposisi leburnya (Robin Gill, 2010).

Pendinginan yang cepat menghambat inti kristal dari bereaksi dan equilibrating secara kimiawi dengan fraksi kemudian berubah melebur, hanya kristal material (kristal rim) yang paling awal dapat mempertahankan equilibrium atau kesetimbangan dengan cara melebur (Robin Gill, 2010).

Karena reaksi antara pusat kristal awal dan setelah peleburan dihambat dalam fraksinasi kristal, pusat kristal tetap berkomposisi kalsik daripada dalam equilibrium kristalisasi. Meskipun rim terus menyeimbangkan dengan peleburan yang berkembang, massa material kristal secara keseluruhan diperkaya dengan Ca end - member, dan dalam sistem tertutup seperti peleburan secara menyeluruh sehingga menjadi habis pada Ca end – member. Hasilnya adalah peleburan mampu berubah menjadi komposisi yang lebih sodic (Robin Gill, 2010)

Fraksinasi kristal berdasarkan suhu pembentukan mineral pada gunung Berjo dan gunung Buthak diawali dengan klinkopiroksen dengan suhu pembentukan pada 900-1000°C (Troger dan V.M, Goldschmidt modifikasi dalam Kerr, 1961), magnetit 750-800°C dan 900-1000°C (Troger dan V.M, Goldschmidt modifikasi dalam Kerr, 1961), hornblenda 850 – 900°C (Troger dan V.M, Goldschmidt modifikasi dalam Kerr, 1961), plagioklas feldspar andesin terbentuk pada suhu 800-900°C (After Yoder, Stewart, and Smith, 1957 dalam Kerr, 1961), alkali feldspar Orthoclase-sanidin 800-876°C (After Yoder, Stewart, and Smith, 1957 dalam Kerr, 1961), kuarsa 300-350°C (Corbet dan Leach 1996), amfibol sekunder (aktinolit) >280-300°C (Corbet dan Leach 1996), serisit >200-250°C (Corbet dan Leach 1996), klorit <200-250°C (Corbet dan Leach 1996), epidot 180-250°C

(Reyes, 1990 dalam Corbet dan Leach 1996), serta kalsit terbentuk pada suhu dengan cakupan yang luas 100-300°C (Corbet dan Leach 1996).



Gambar 6.16. (a-b) Equilibrium crystallisation, fractional crystallisation (Robin, Gill 2010). Sampel Bt01 PPL (a) XPL (b) memperlihatkan tekstur zoning dan reaksi rim, kristal plagioklas sebagian berubah menjadi serisit, ukuran kristal 2,6 mm. *Field of view* 2,73 mm.

6.2.3.3 Diagenesa Batuan

Sistem hidrotermal yang terjadi pada gunung Berjo dan gunung Buthak berdasarkan sumber panasnya berasal dari magma karena terjadi dan berasosiasi dengan lempeng samudra dan *plate margin* (Verdiansyah, 2016), dengan tipe air meteorik yaitu air klorida dan bikarbonat berdasarkan kehadiran mineral klorit, epidot dan kalsit (Verdiansyah, 2016).

Kehadiran mineral klorit termasuk kedalam *chlorite group minerals*, yang terbentuk pada kondisi pH sedikit asam dekat dengan netral (Corbett and Leach,

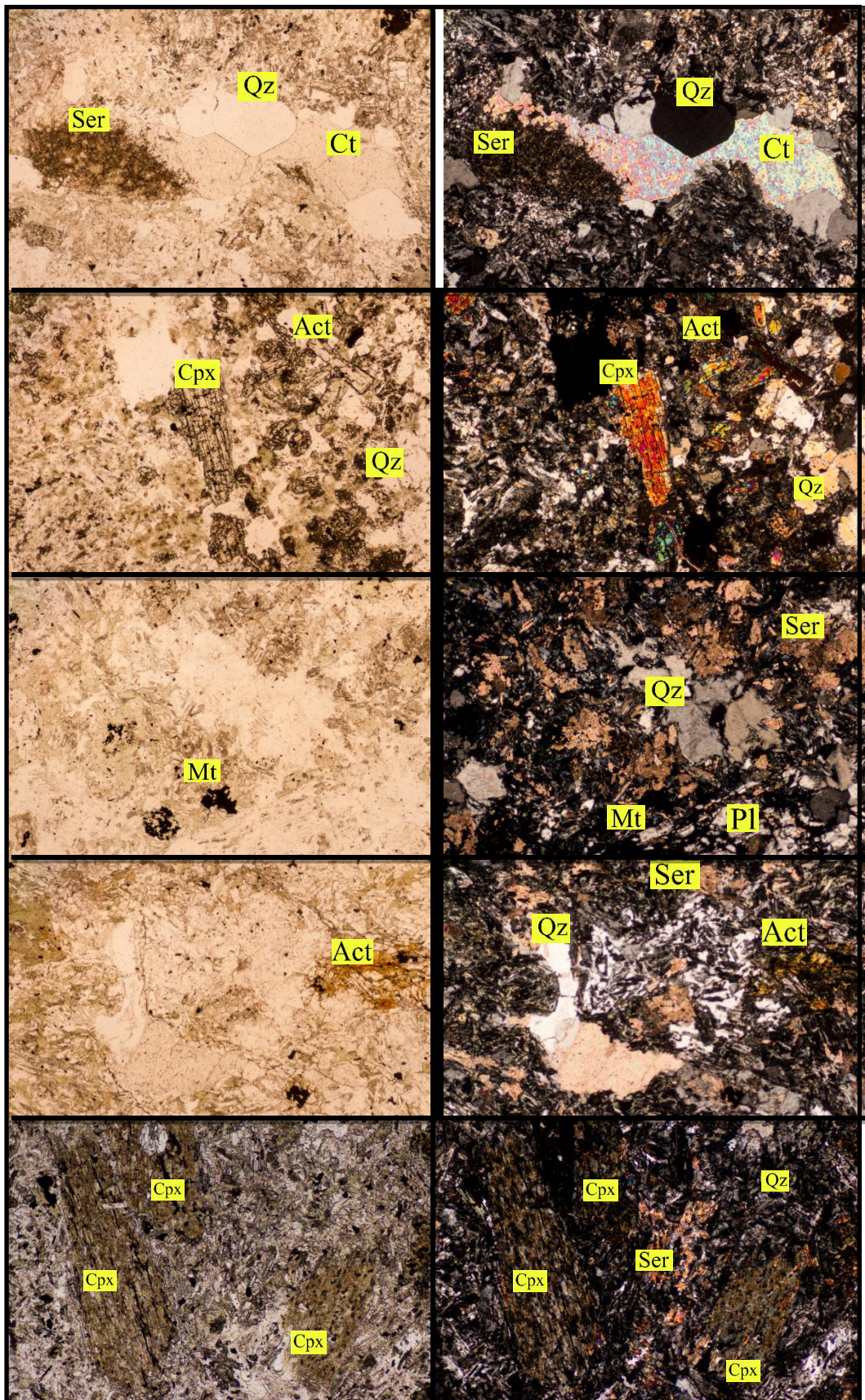
1997) , yang terjadi pada temperatur yang rendah dan bergradasi ke temperatur yang tinggi (Kristmannsdotter, 1984 dalam Corbett and Leach, 1997).

Calc-silicate groups minerals, terbentuk pada kondisi pH di bawah netral sampai alkalin, kehadiran mineral klorit – karbonat terbentuk pada kondisi pendinginan dan epidot diikuti oleh amfibol sekunder (aktinolit) secara meningkat terbentuk pada temperatur yang lebih tinggi (Corbett and Leach, 1997).

Epidot pada sampel gunung Berjo mempunyai bentuk kristal *poorly – well crystalline* yang terbentuk pada suhu 180 – 250⁰ C (Reyes, 1990 dalam Corbett and Leach, 1997). Amfibol sekunder (aktinolit) hadir pada sistem hidrotermal aktif dengan kondisi yang stabil pada temperatur >280 – 300⁰ C (Browne, 1978 dalam Corbett and Leach, 1997).

Mineral karbonat yang hadir pada sheeted vein batuan gunung Buthak berupa kalsit, terbentuk pada pH dan temperatur dengan cakupan yang luas dan berasosiasi dengan klorit dan fase calc-silikat. Mineral karbonat mempunyai ciri khas mencakup keseluruhan sistem hidrotermal, dari permukaan sampai lingkungan *porphyry-related skarn* (Corbett and Leach, 1997).

Berdasarkan mineral-mineral tersebut dapat disimpulkan masuk kedalam *phyllic* dan *propylitic alteration* (Corbett and Leach, 1997), dimana terbentuk pada pH rendah sampai menengah (\pm 4-5) dengan temperatur (>200-250⁰C), dengan karakter kehadiran mineral serisit (muskovit) (Corbett and Leach, 1997). Pada *propylitic alteration*, terbentuk pada kondisi pH dekat dengan netral sampai alkalin dengan karakter kehadiran epidot dan klorit (Meyer dan Hemley, 1967 dalam Corbett and Leach, 1997). Pada suhu yang relatif rendah (<200-250⁰C), kehadiran amfibol sekunder (aktinolit) pada temperatur yang tinggi (>280-300⁰C) (Corbett and Leach, 1997).



Gambar 6.17.

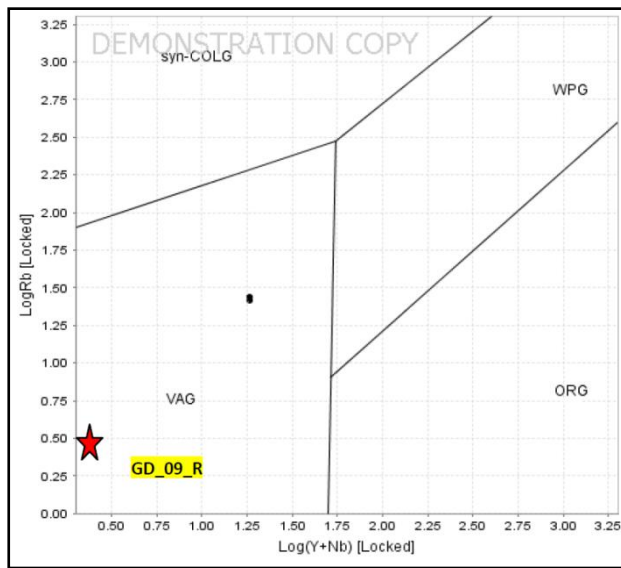
Gambar 6.17. (a-b) Sampel Br01, PPL dan XPL menunjukkan adanya mineral serisit dengan fenokris kuarsa dengan bentuk kristal subhedral dan mineral kalsit, dijumpai mineral opak yaitu magnetit, masadasar berupa plagioklas dan kuarsa yang berubah sebagian menjadi serisit. *Field of view 2,73 mm.* (c-d) Sampel Br03 PPL dan XPL, fenokris berupa klinopiroksen, kuarsa dengan amfibol sekunder (aktinolit) dengan bentuk kristal kolumnar, *Field of view 2.73 mm.* ((e-f) Sampel Br05 PPL dan XPL, menunjukkan fenokris berupa kuarsa dan plagioklas yang berubah menjadi serisit, dengan masa dasar plagioklas dan kuarsa yang berubah sebagian menjadi serisit. *Field of view 2,73 mm.* (g-h) Sampel Br10, pengamatan PPL menunjukkan mineral klorit fibrous dengan warna hijau pucat – kecoklatan pada XPL memiliki warna interferensi kuning kehijauan, dijumpai fenokris berupa kuarsa disertai adanya tekstur khusus *overgrowth*, dengan masadasar plagioklas dan kuarsa yang berubah sebagian menjadi serisit dan kalsit. *Field of view 2,73 mm.* (i-j) Sampel Bt01 PPL dan XPL, memperlihatkan fenokris klinopiroksen yang berubah lanjut menjadi klorit dan serisit, dijumpai mineral opak (magnetit) dengan masa dasar plagioklas dan kuarsa yang berubah sebagian menjadi klorit dan serisit. *Field of view 2,73 mm.*

6.2.3.4. Tatanan Tektonik Magma

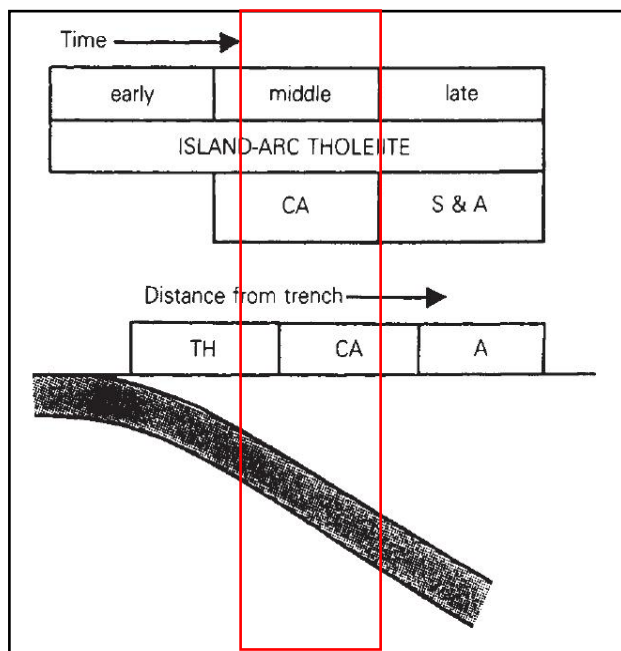
Berdasarkan tekstur *miarolitic cavities* pada batuan beku gunung Berjo dan gunung Buthak yang menandakan konten volatil yang tinggi menunjukkan bahwa magma berafinitas kapur - alkali (*calc-alkali*) (Gill, 1981 dalam Wilson, 1989), yang dapat terbentuk pada zona subduksi pada busur kepulauan atau busur kontinen (Wilson, 2000 dalam Verdiansyah, 2016).

Mineralogi batuan beku gunung Berjo dan gunung Buthak juga telah terlihat sebagai busur gunung api kepulauan, berdasarkan adanya piroksen, hornblende, magnetit, plagioklas dan kuarsa disertai potassium feldspar (Wilson, 1989 ; Verdiansyah 2016).

Diperkuat pada pengeplotan Ytrium (Y), Rubidium (Rb) dan Niobium (Nb) berdasarkan diagram diskriminasi batuan beku asam (Pearce, et al. 1984 dalam Verdiansyah, 2016) (Gambar 5.18).



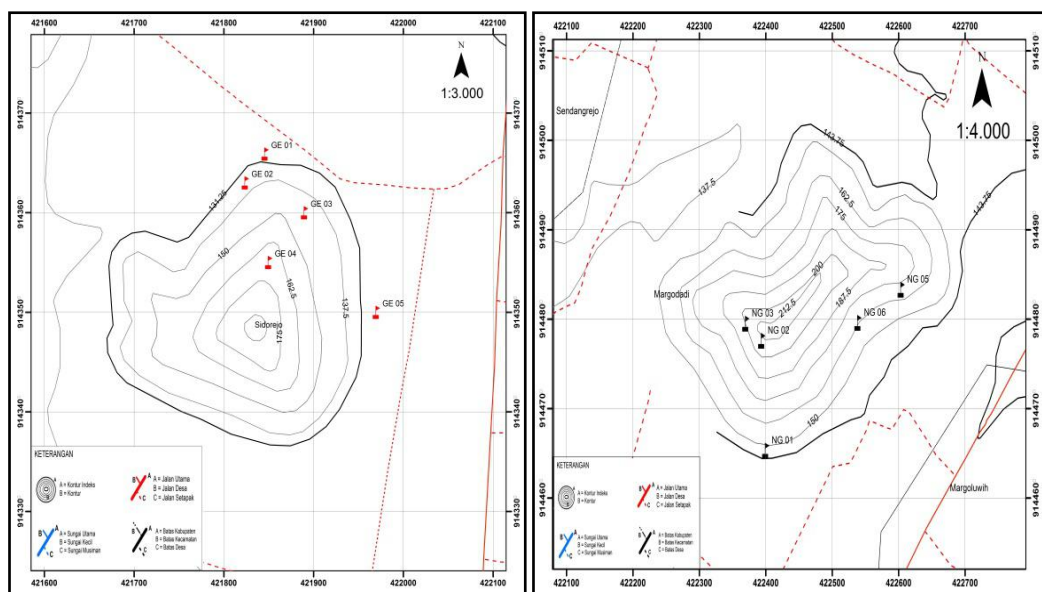
Gambar 6.18. Plot kimia sampel Wungkal pada diagram diskriminasi tektonik (Pearce et al, 1984 dalam Verdiansyah 2016), terlihat contoh masuk kedalam VAG (*Volcanic Arc Granitoid*), yang berartiberada pada tatanan tektonik subduksi



Gambar 6.19. *Plotting* (kotak merah) spasial dan temporal komposisi magma busur kepulauan (Wilson, 1989)

6.3. Batuan beku Gunung Gedang - Ngampon

Gunung Gedang tepatnya pada koordinat dengan proyeksi UTM WGS 84 49S X : 421700 - 422000, Y : 914300 - 914500 dan Gunung Ngampon dengan koordinat proyeksi UTM WGS 84 49S X: 422000 – 422700, Y: 914400 - 914500 yang terletak di Desa Sidorejo - Margodadi, Kecamatan Godean, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Percontaan batuan dilakukan pada 4 titik pada Gn. Gedang dan 5 titik pada Gn. Ngampon (Gambar 6.20),



Gambar 6.20. Peta kontur ketinggian dan lokasi pengambilan contoh batuan untuk petrografi , (a) gunung Gedang dan (b) gunung Ngampon.

6.3.1. Geologi lokal

Morfologi gunung Gedang dan gunung Ngampon merupakan bukit dengan ketinggian ± 180 meter, dengan rata-rata kelerengan mencapai 55,02 – 51,41 % yang dikelilingi oleh dataran yang merupakan hasil endapan fluvio-vulkanik Merapi, sehingga terlihat sebagai perbukitan terisolir (Gambar 6.21).



Gambar 6.21. (a) morfologi gunung Gedang, (b) morfologi gunung Ngampon. Kedua bukit tersebut menunjukkan morfologi tinggian denudasional (D2) diantara dataran fluvial (F4) di sekitarnya.

Gunung Ngampon

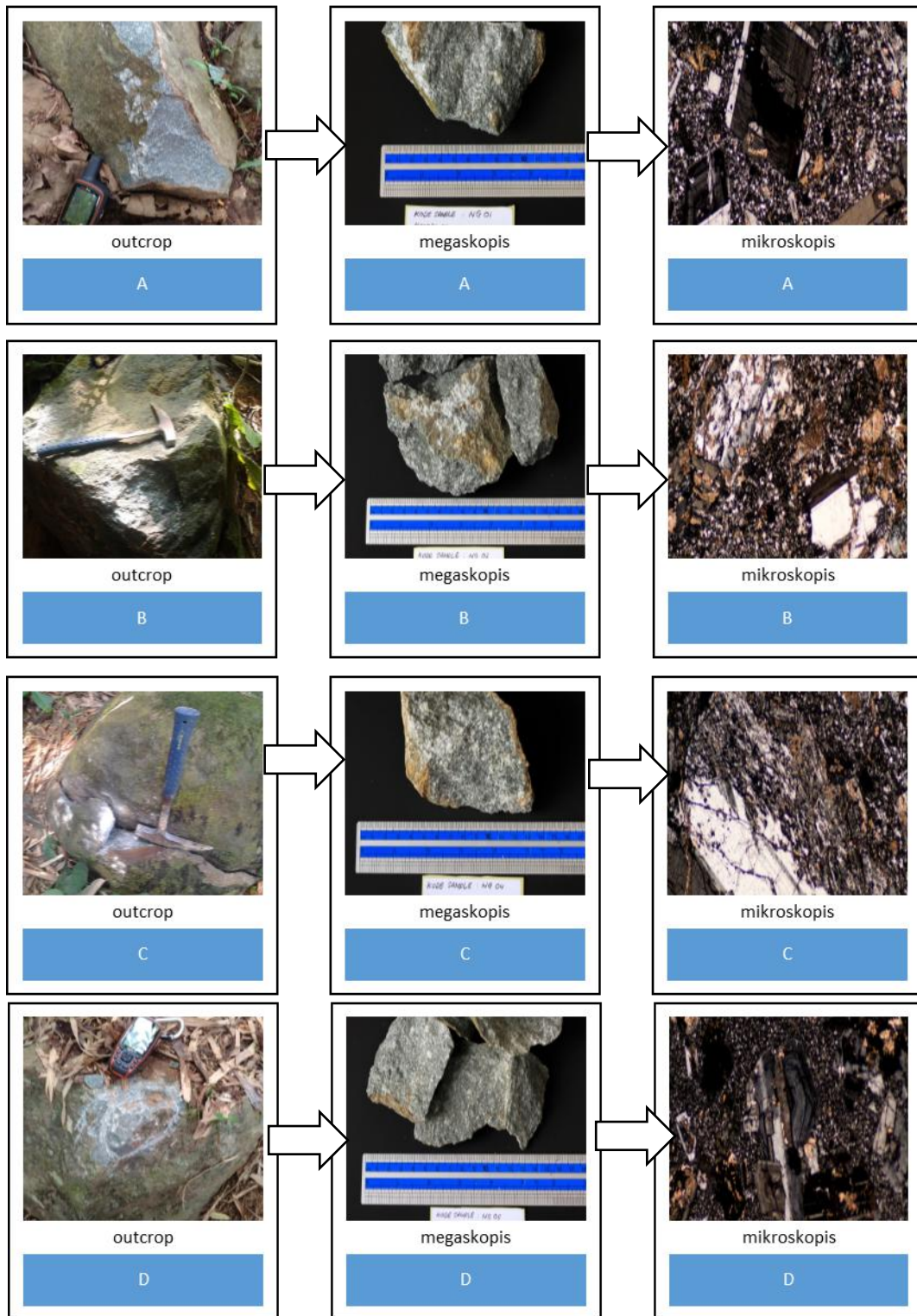
Litologi batuan beku Gunung Ngampon keseluruhan berupa batuan andesit serisit, dasit serisit, batuan andesite yang di bedakan hanya ukuran penokris yang berbeda yaitu 6 – 8 mm pada pengamatan megaskopis yang dominan terlihat pada sample batuan dengan kode NG 03 – NG 05, sedangkan pada NG 01 dan NG 02 terlihat penokris yang tidak terlalu besar yaitu 2- 5 mm, dengan massa dasar berupa mineral yang lebih halus. Untuk dasit hanya dapat di interpretasikan berdasarkan komposisi kuarsa yang >20% dan plagioklas <80%. Litologi ini diinterpretasi sebagai batuan intrusi

Tekstur batuan pada gunung Ngampon adalah porfiritik, zoning dengan fenokris terdiri dari plagioklas andesin (An_{38-49}), plagioklas, klorit, alkali felspar, yang sebagian sudah mengalami perubahan / diagenesa menjadi mineral serisit, kalsit, dengan ukuran 0,3 mm – 3mm dan masadasar mikrokristal plagioklas, kuarsa, klorit, serisit dan kalsit dengan ukuran <0,03 mm.

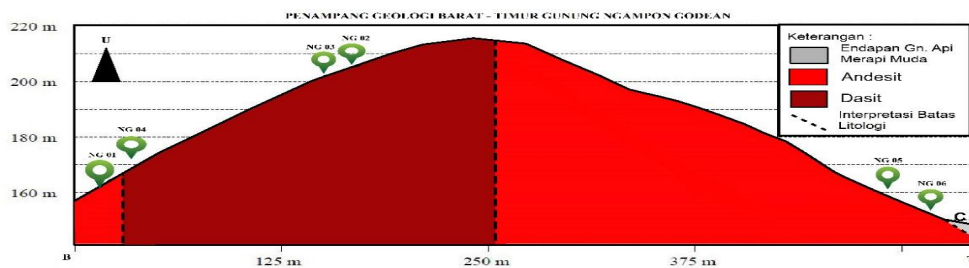
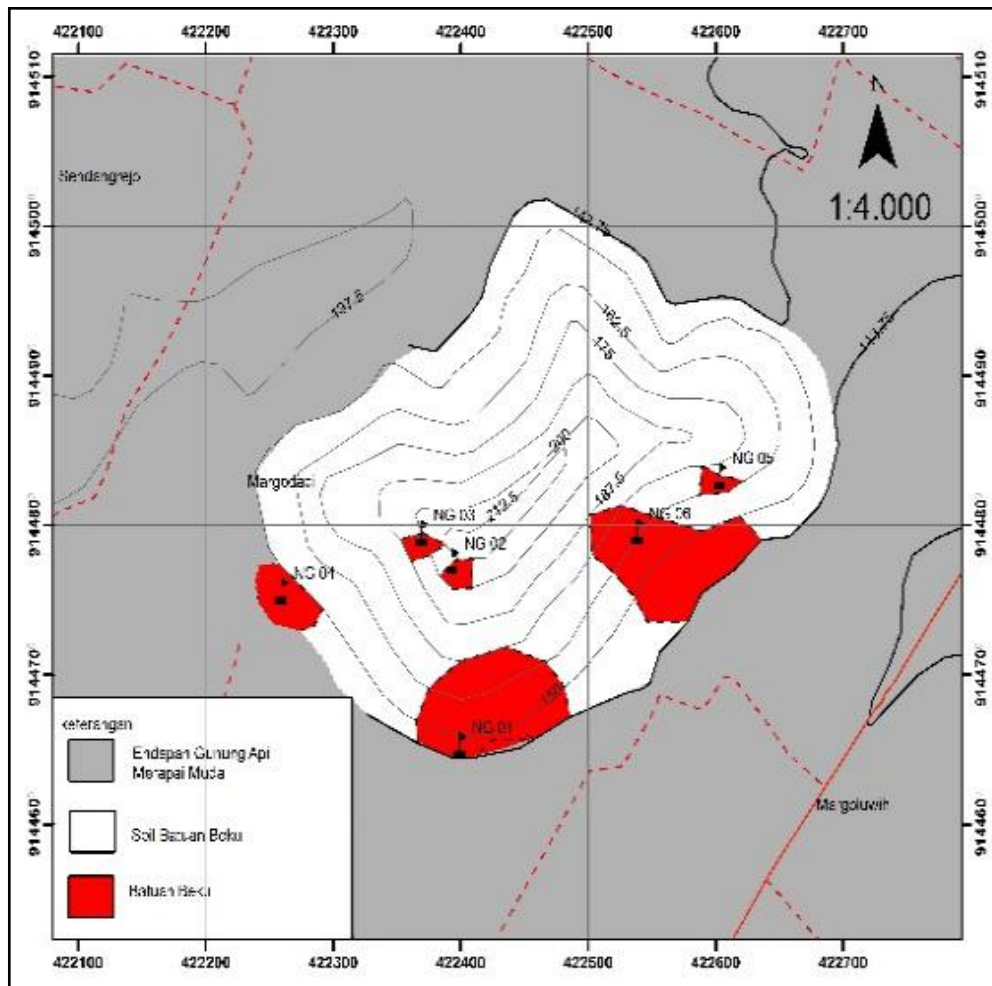
Adanya perbedaan konsentrasi fenokris pada batuan di gunung Ngampon menandakan adanya pergerakan magma seperti mekanisme lava dan intrusi subvulkanik yang mengalami suatu pergerakan magma yang di tandai oleh tekstur zoning pada plagioklas.



Gambar 6.22. Kenampakan batuan gunung Ngampon dari outcrop, megaskopis sampai mikroskopis yang memperlihatkan perbedaan ukuran butir / penokris. (A) batuan andesit gunung Ngampon dengan konsentrasi penokris yang terlihat lebih minim. (B) batuan dasit gunung Ngampon dengan konsentrasi penokris yang mulai terlihat lebih besar dan banyak.



Gambar 6.23. Foto sample yang terdapat di gunung Ngampon dari outcrop, megaskopis, dan mikroskopis. (a) sample NG 01, (b) sample NG 03, (c) sample NG 04, (d) sample NG 05.

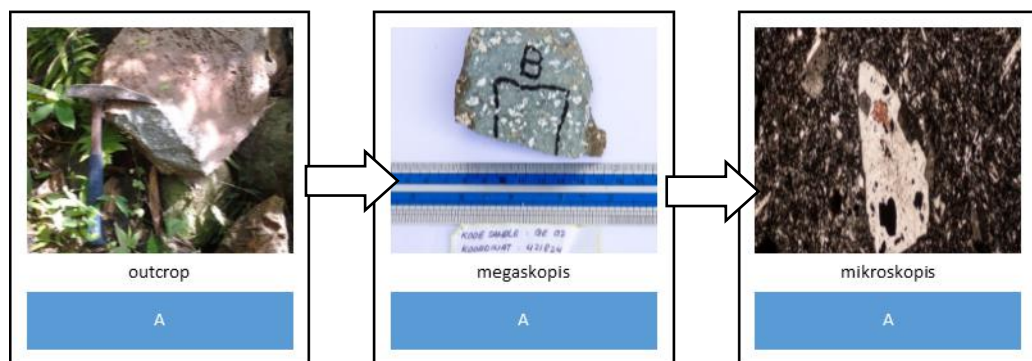


Gambar 6.24. Peta geologi faktual serta Penampang faktual Geologi B-T Gunung Ngampon dan interpretasi batas litologi berdasarkan kenampakan singkapan di lapangan (peta dan penampang tidak dalam skala sebenarnya).

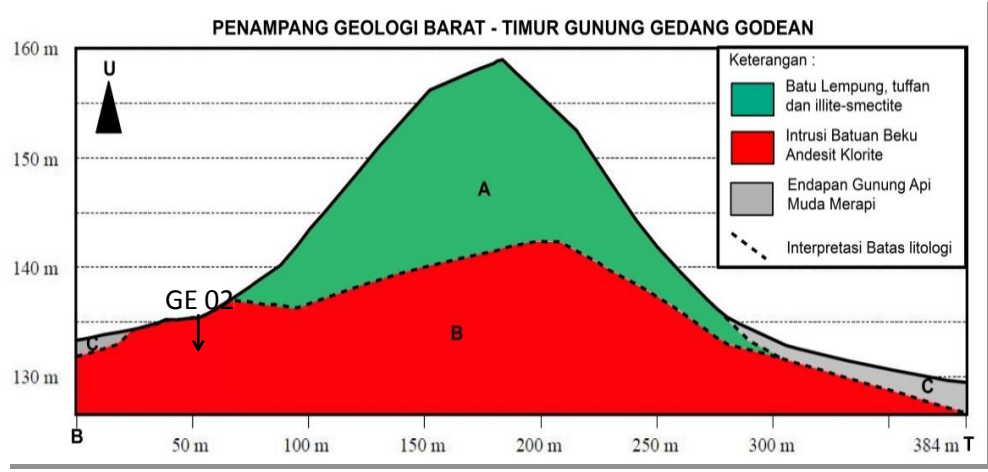
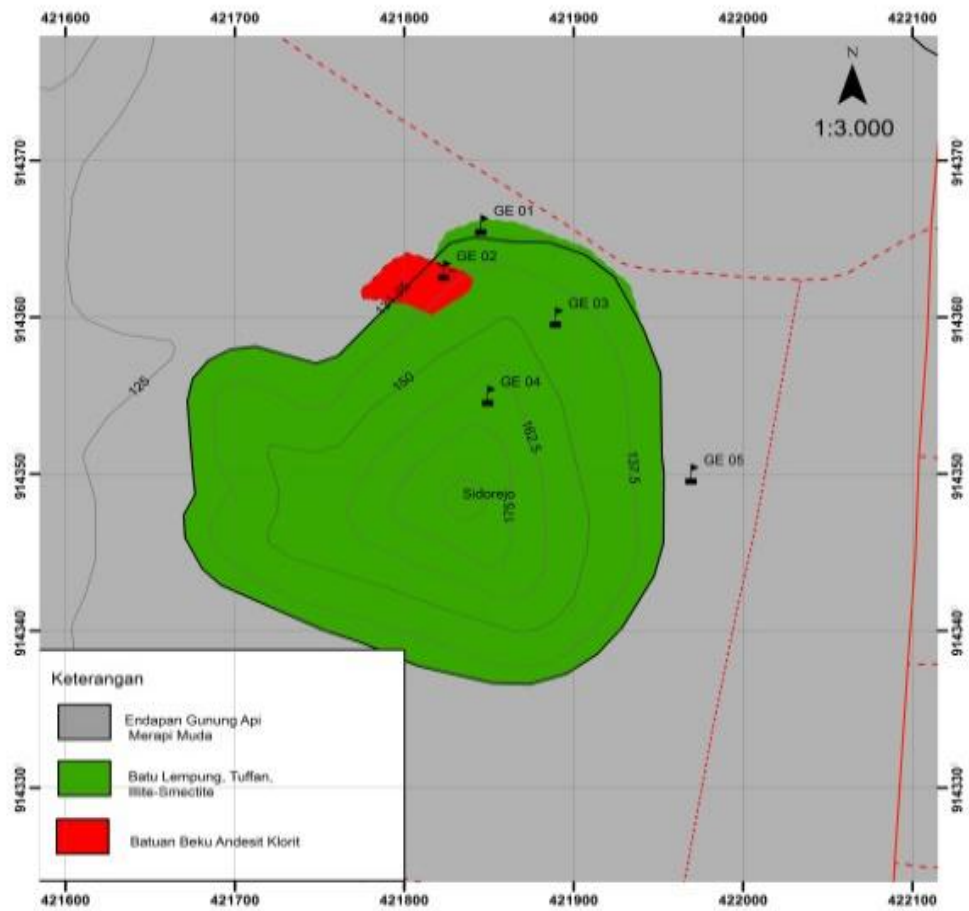
Gunung Gedang

Litologi batuan beku Gunung Gedangdominan berupa batu lempung tufan, illite dan batuan beku. Batuan beku ini berupa batuan andesit klorit dengan penokris plagioklas, alkali feldspar, klorit berukuran 0,3 - 3 mm dengan massa dasar berukuran <0,03mm terdiri dari mikrokristal kuarsa dan mikrokristal feldspar , serisit, klorit, kalsit dan ada hornblende tapi sangat sedikit.

Tekstur batuan pada gunung Gedang adalah porfiritik, zoning dengan fenokris terdiri dari plagioklas, klorit, alkali felspar dengan ukuran 0,3 mm – 3mm yang sebagian sudah mengalami perubahan / diagenesa menjadi mineral serisit, kalsit, selain itu terlihat pula bahwa mineral plagioklas tersebut mengumpul pada titik tertentu dan bertabrakan serta adanya banyak lubang dalam tubuh plagioklasnya, dan masa dasar berupa mikrokristal plagioklas, kuarsa, klorit, serisit dan kalsit dengan ukuran <0,03 mm.



Gambar 6.25. Kenampakan sample batuan beku gunung Gedang dari outcrop, megaskopis sampai mikroskopis.



Gambar 6.26. Citra DEM dan peta geologi faktual serta penampang faktual Geologi B-T Gunung Gedang dan interpretasi batas litologi berdasarkan kenampakan singkapan di lapangan (peta tidak dalam skala sebenarnya).

6.3.2. Tekstur batuan

Tekstur batuan beku di daerah penelitian relatif bervariasi yang diidentifikasi bahwa selama pembentukan tekstur batuan diengaruhi kecepatan dan stadia kristalisasi, selain itu juga tergantung pada suhu, viskositas dll.

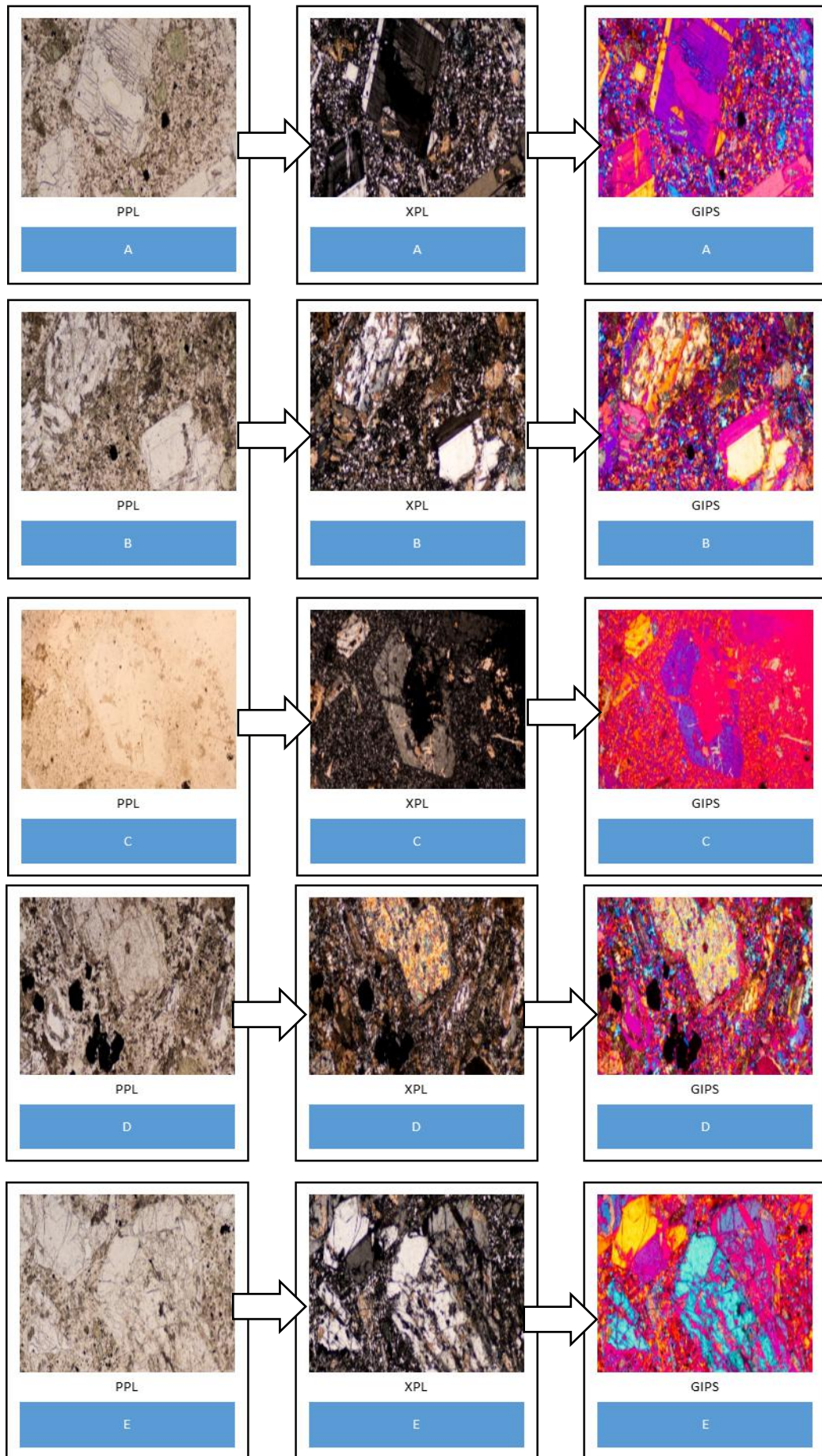
Gunung Ngampon

Tekstur umum

Batuan beku gunung Ngampon mempunyai jenis tekstur yang relatif sama, dengan komposisi dominan mineral tanpa adanya gelas vulkanik dengan ukuran porfiritik yang tidak seragam, *subhedral – anhedral*.

Dari semua sample di atas terlihat dominan tekstur porfiritik yang di bedakan hanya dengan ukuran fenokris, kelimpahan fenokris, dan interaksi antar fenokris yang berbeda pada masing- masing sample.

Pada sample NG 01 terlihat tekstur porfiritik dengan kelimpahan tidak begitu banyak dan interaksi antara fenokris bisa terlihat, beberapa yang saling menumpuk. Pada NG 03, NG 04 A, NG 04 B, terlihat tekstur porfiritik dengan ukuran besar . . mm, dengan kelimpahan yang relatif banyak namun sudah mengalami suatu proses pergantian mineral membentuk mineral kalsit dan serisit akibat alterasi , dan tidak ada interaksi antar fenokris. Kemudian pada NG 05 terlihat tekstur porfiritik, dengan kelimpahan yang cukup banyak dengan terlihat banyak pula interaksi yang terjadi antara fenokris yang membuat fenokris terlihat saling menabrak satu sama lain.

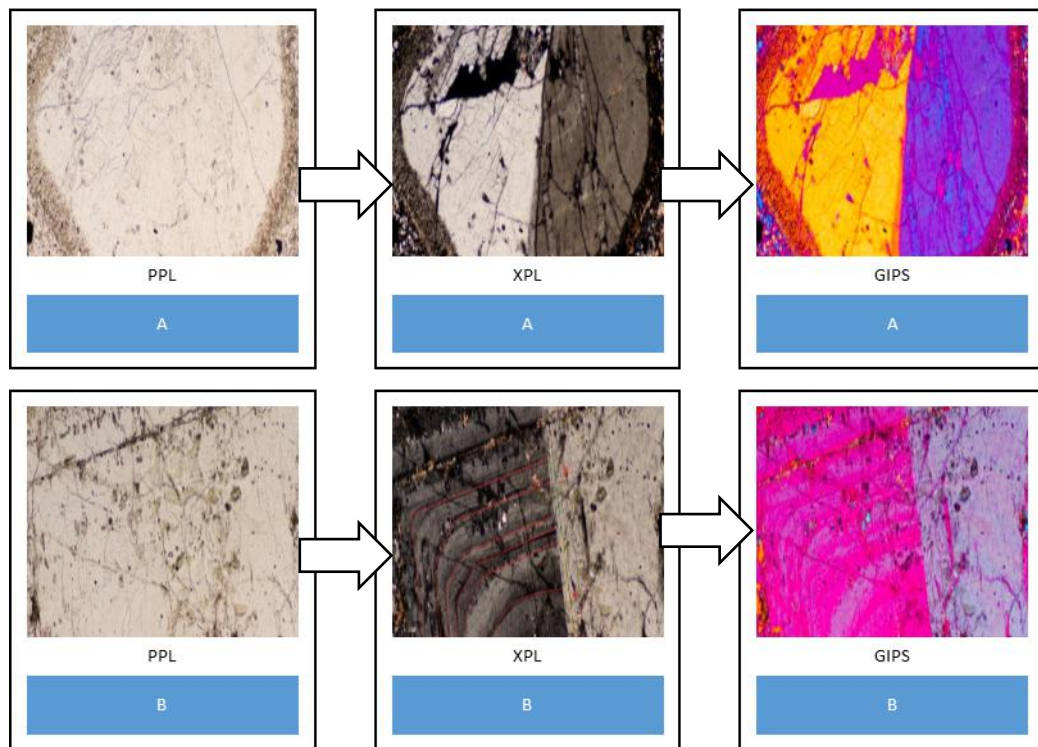


Gambar 6.27.

Gambar 6.27. Foto sample batuan gunung Ngampon yang memperlihatkan tekstur porforitik. (A) sample NG 01, (B) sample NG 03, (C) sample NG 05, (D) sample NG 04 A, (E) NG 04 B.

Tekstur Khusus

Tekstur khusus dalam daerah penelitian umumnya berupa tekstur zoning, dan ada juga sedikit *overgrowth*. Untuk gambaran lebih jelas bisa di lihat di di bawah ini :

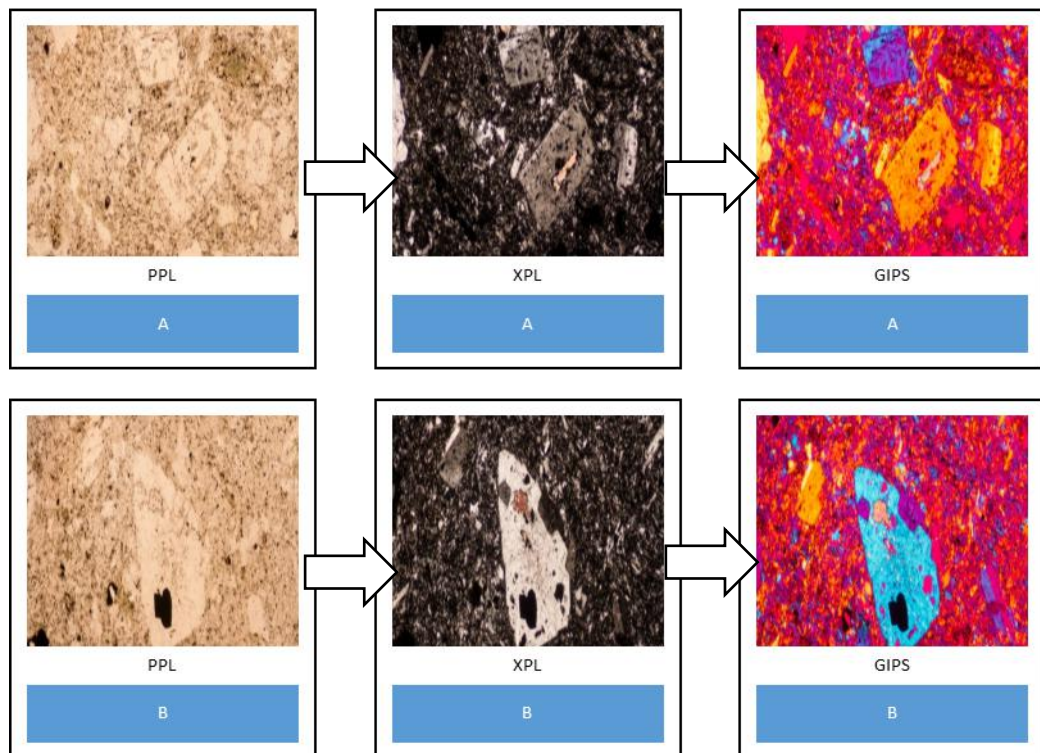


Gambar 6.28. Foto sample gunung Ngampon yang memperlihatkan struktur khusus batuan beku. (A) Kenampakan tekstur *overgrowth* pada plagioklas feldspar yang membentuk suatu rim yang terdiri dari mineral plagioklas yang sama namun sudah mulai berubah menjadi serisit, kalsit. (B) kenampakan pinteraksi plagioklas dengan satu bagian membentuk tekstur zoning *convolute* (bawah) dan zoning *oscillatory* (atas).

Gunung Gedang

Tekstur Umum

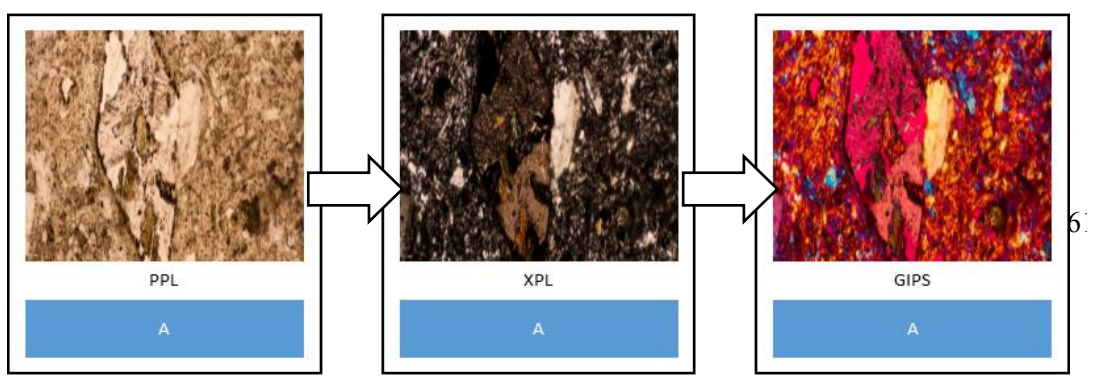
Batuan beku gunung Gedang mempunyai jenis tekstur yang relatif sama, dengan komposisi dominan mineral tanpa adanya gelas vulkanik dengan ukuran porfiritik yang tidak seragam, *subhedral* – *anhedral*, dengan fenokris yang terlihat menumpuk, dan terlihat banyak lubang dalam fenokrisnya.



Gambar 6.29. Foto kenampakan sample gunung Gedang yang memperlihatkan tekstur porfiritik. (A) sample GE 02 A, (B) sample GE 02 B.

Tekstur Khusus

Tekstur khusus dalam daerah penelitian umumnya berupa tekstur *reaction rim*, *glomeroporfiritik*, *Xenolite*. Untuk lebih jelasnya bisa di lihat di gambar di bawah :



Gambar 6.30. Foto tekstur khusus batuan beku gunung Gedang. (A) kenampakan tekstur reaksi rim, (B) kenampakan tekstur glomeroporfiritik dengan karakteristik fenokris yang terlihat berkumpul pada satu titik, (C) kenampakan tekstur *xenolite* yang terdapat di dalam batuan beku andesit gunung Gedang.

6.3.3. Petrogenesis Batuan

6.3.3.1 Afinitas Magma

Menurut Peccerilo dan Taylor, mereka menuturkan bahwa magma dibagi berdasarkan kandungan SiO₂ dan kombinasi antara SiO₂ dengan K₂O. Komposisi kombinasi tersebut telah menunjukkan bahwa adanya afinitas magma K rendah (low K series) atau sering disebut juga tholleite, K menengah rendah (calc-alkaline series), K menengah tinggi (high K calc alkaline series) dan K tinggi (shoshonite series)

Karakteristik dari batuan gunung api *island – arc* dominan bersifat porfiritik (Ewart 1982, dalam Wilson 1989) yang di tandai dengan kenampakan komposisi di gunung Gedang dan gunung Ngampon yang mempunyai komposisi fenokris plagioklas feldspar, alkali feldspar, serisit dan klorit serta kalsit hasil ubahan dari plagioklas yang di kelilingi oleh massa dasar kristal yang lebih halus yang terdiri dari mikrokristala kuarsa dan feldspar.

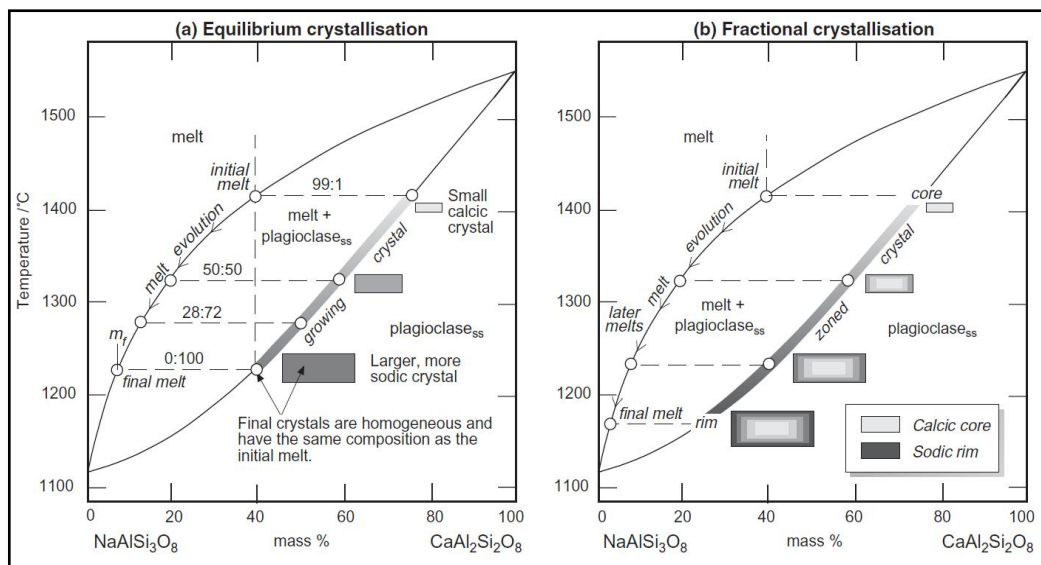
Seri magma dari gunung Ngampon dan gunung Gedang merupakan seri *calc-alkali series* (dalam Wilson 1989), yang di lihat berdasarkan komposisi batuan gunung Gedang dan gunung Ngampon yang dominan berupa plagioklas feldspar, alkali feldspar sebagai fenokris, kehadiran kuarsa yang relatif banyak sebagai massa dasar, kehadiran hornblende tapi hanya di gunung Gedang walaupun hanya sedikit.

6.3.3.2 Fraksinasi

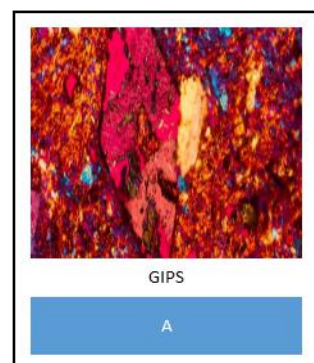
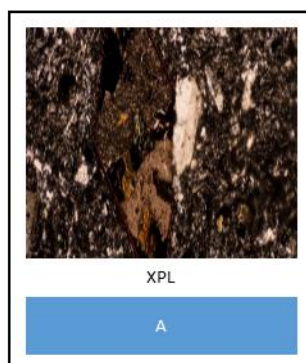
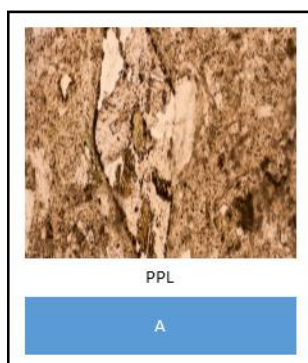
Fraksinasi pada magma bisa di tandai adanya reaksi rim rim dan zoning pada kristal plagioklas yang mengindikasikan mineral dengan rim keluar dari keseimbangan magma dengan sekitarnya, ini diakibatkan adanya perbedaan difusi melalui pelelehan kisi kristal yang lebih cepat mendingin (*rapid cooling*) sehingga waktu pertukaran difusi lebih sempit untuk terjadi, kemudian komposisi kital tidak dapat menyesuaikan secara menerus terhadap komposisi leburnya (Robin Gill, 2010). Pendinginan yang cepat menghambat awal pusat kristal dari bereaksi dan menyeimbangkan secara kimawi dengan fraksi kemudian berubah melebur, hanya kristal material (kristal rim) yang paling awal dapat mempertahankan equilibrium atau kesetimbangan dengan cara melebur (Robin Gill, 2010).

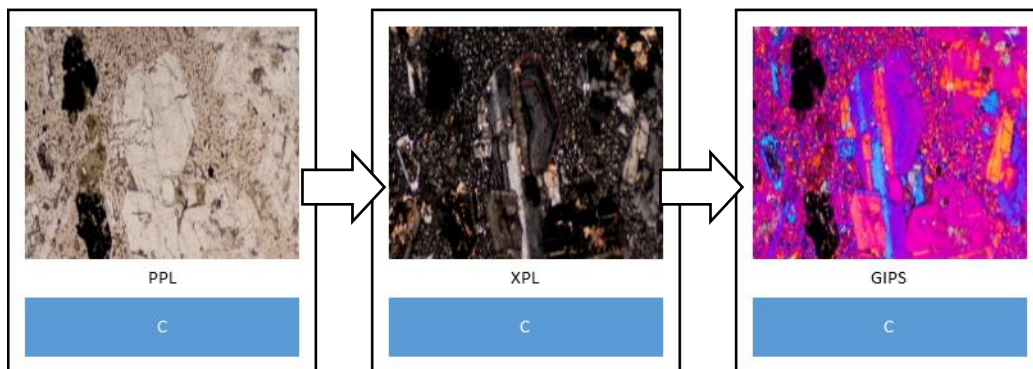
Proses fraksinasi di gunung Ngampon dan gunung Gedang berbeda berdasarkan indikasi mineral. Pada gunung ngampon proses fraksinasi yang terjadi di tandai dengan adanya mineral plagioklas yang mengalami zoning dengan berbagai jenis zoning yang berbeda ataupun keberadaan dua jenis zoning yang berbeda dalam satu tubuh mineral yang nantinya akan menceritakan proses yang terjadi pada magma dan adanya indikasi pergerakan magma yang terlalu cepat. Proses zoning di gunung Ngampon hanya terlihat pada sample NG 01 dan NG 05 yang secara

letak di lapangan relatif di bagian paling bawah (kaki gunung), keduanya memperlihatkan kenampakan dua jenis zoning pada satu fenokris plagioklas pada NG 01 dan NG 05, pada NG 05 intensitas zoning lebih banyak dari pada yang lainnya, dengan jenis yang beragam. Sedangkan proses fraksinasi di gunung Gedang di tandai dengan adanya reaksi rim pada hornblende (?). Untuk genesa pembentukannya bisa menggunakan konsep kesetimbangan kristalisasi dan fraksinasi kristal (Robin Gill 2010) :

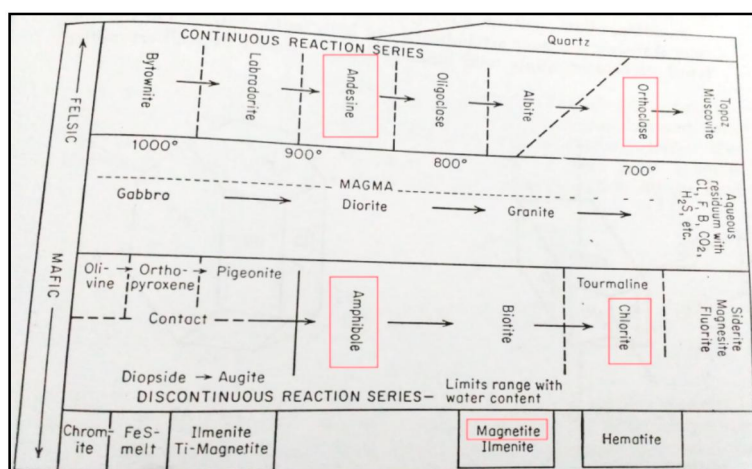


Gambar 6.31. (a) Equilibrium crystallisation, (b) fractional crystallisation (Robin, Gill 2010).





Gambar 6.32. Beberapa contoh fraksinasi yang terjadi di gunung Gedang dan Ngampon bersarkan tekstur zoning dan rim. (A) reaksi rim pada hornblende (?) pada GE 02 A, (B) tekstur zoning pada plagioklas NG 01 dengan dua jenis zoning yang berbeda, (C) tekstur zoning pada plagioklas NG 05 yang hanya terdiri dari satu zoning.



Gambar 6.33. Perkiraan pemisahan dari kristalisasi normal dari seri magma (modifikasi dari Troger dan V.M. Goldsmid).

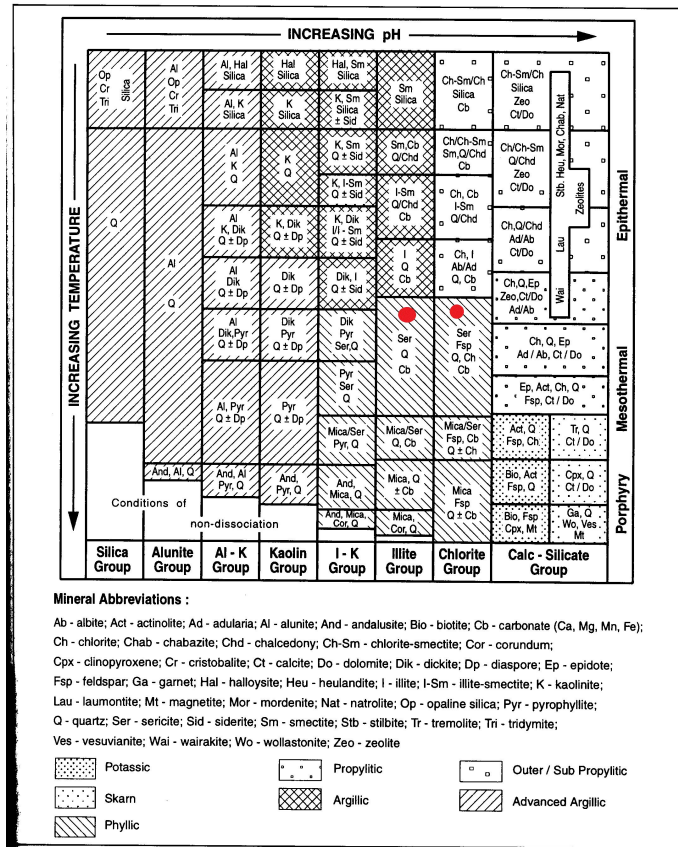
Suhu pembentukan batuan di gunung Gedang dan gunung Ngampon berdasarkan komposisi mineral, namun untuk mineral yang tidak masuk dalam tabel di gambar bisa menggunakan Corbet and Leach 1999, seperti : kalsit terbentuk pada suhu dengan cakupan yang luas 100-300⁰C (Corbet dan Leach 1996) dan serisit >200-250⁰C (Corbet dan Leach 1996). Maka batuan gunung Gedang dan gunung Ngampon terbentuk pada kisaran suhu 800⁰C- 700⁰C dengan indeks mineral plagioklas andesin, hornblende, kuarsa, magnetit, alkali feldspar *orthoclase* (Troger dan V.M. Goldsmidt) dan mengalami diagenesa pada plagioklas pada kisaran suhu <700⁰C – 100⁰C dengan indikasi mineral kalsit, serisit, klorite (corbet and Leach 1999).

6.3.3.3 Diagenesis Batuan

Sistem hidrotermal membutuhkan dua parameter utama yaitu pemanas (magmatisme) dan sirkulasi air (meteorik, magmatik) yang membentuk larutan hidrotermal pada kondisi tertentu. Bentuk dan karakter cebakan dikontrol oleh 3 hal yaitu litologi, struktur geologi (sesar), dan breksi hidrotermal (Sillitoe, 1999). Parameter sistem hidrotermal utama adalah pH, temperatur, dan durasi interaksi hidrotermal (Corbett & Leach, 1997). Sistem hidrotermal pada daerah Yogyakarta bagian tengah, telah terlihat pada daerah Godean dengan adanya alterasi hidrotermal kuat pada Gunung Wungkal dan keberadaan tekstur khusus pada tubuh intrusi, yang diinterpretasi sebagai bagian transisi magmatik menuju hidrotermal (Verdiansyah 2016).

Diagenesa yang terjadi di gunung Ngampon dan gunung Gedang relatif berbeda akibat proses hidrotermal. Pada gunung Ngampon di tandai dengan terubahnya mineral plagioklas menjadi serisit, kalsit, klorit, yang terjadi di sample gunung Ngampon dengan intensitas yang besar, karena ada beberapa fenokris plagioklas yang sudah tergantikan secara keseluruhan. Hal ini di indikasikan masuk zona alterasi *phyllic* dengan temperatur yang tinggi dan PH netral – basa (gambar 4.14), kemudian di gunung Gedang yang berjarak ± 2 km, diagenesa yang terjadi hampir sama berupa tergantinya fenokris plagioklas namun dengan kelimpahan yang

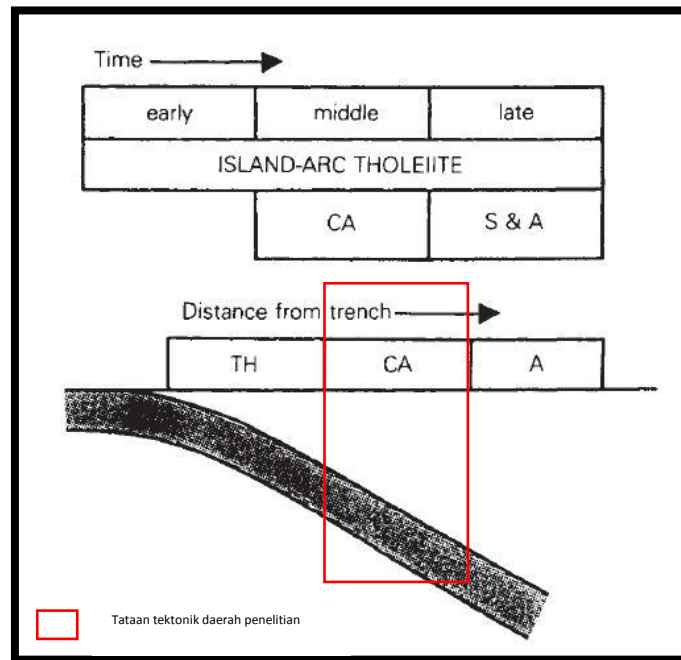
sedikit. Hal ini karena perbedaan reaksi antara intrusi yang di gunung Ngampon dan gunung Gedang yang berbeda terhadap batuan sampling berbeda, dan besarnya fluida yang berbeda.



Gambar 6.34. Mineralisasi alterasi dalam sistem hidrotermal (Corbert and Leach 1996)

6.3.3.4 Tataan Tektonik

Berdasarkan tektonik regional, bahwa godean terletak pada busur gunung api kepulauan yang terjadi akibat *subduksi*, yang secara mineralogi juga terlihat batuan yang berasosiasi dengan busur kepulauan yang umumnya bersifat andesitik, serta afinitas magma *calc-alkali series* (gambar 6.35) yang menunjukkan tatanan tektonik konvergen dengan asosiasi batuan dan *range SiO₂* dari basalt dan *diferensiasi* (dalam Wilson 1989).



Gambar 6.35. Skema tatanan tektonik Godean berdasarkan afinitas magma (dalam Wilson 1989).

Dari data komposisi batuan di daerah penelitian yang sama berupa fenokris plagioklas yang dominan, klorit, serisit, massa dasar mikrokristal kuarsa dan feldspar dan tekstur yang porfiritik, zoning, *overgrowth*, yang mengindikasikan tataan tektonik yang terjadi pernah mengalami ketidakstabilan yang menyebabkan terbentuknya tekstur batuan tersebut.

Diperkuat pada pengeplotan Ytrium (Y), Rubidium (Rb) dan Niobium (Nb) berdasarkan diagram diskriminasi batuan beku asam (Pearce, et al. 1984 dalam Verdiansyah, 2016).

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Gn. Berjo dan Butak

Morfologi gunung Berjo dan gunung Buthak masuk kedalam perbukitan tersayat kuat dengan bentang alam denudasional yang dikelilingi oleh dataran dari endapan kuartar.

Litologi pada gunung Berjo dan gunung Buthak terdiri dari andesit piroksen, dasit, chlorite-rich andesit dan andesit, chlorite-rich basalt piroksen, chlorite-rich andesit yang merupakan batuan intrusi dangkal (*subvolcanic intrusion*) yang terbentuk dari magma berafinitas *calc-alkali* yang mengalami fraksinasi magma yang dibentuk pada lingkungan tektonik busur gunungapi kepulauan di jalur subduksi.

Adanya tekstur miarolitic cavities dapat diketahui magma mengalami fase *degassing* dan memiliki kandungan fluida atau gas yang tinggi. Kehadiran epidote pada tekstur miarolitic cavities diketahui suhu pembentukan yaitu sekitar 200-400⁰ C dan pada kedalaman sekitar 500 m dari paleosurface.

Sistem hidrotermal yang terjadi pada gunung Berjo dan gunung Buthak berdasarkan sumber panasnya berasal dari magma dan kemudian dengan tipe air meteorik yaitu air klorida dan bikarbonat.

Dapat dikelompokkan menjadi *phyllic* dan *propylitic alteration*, dimana terbentuk pada pH rendah sampai menengah ($\pm 4-5$) dengan temperatur ($>200-250^0\text{C}$). Pada *propylitic alteration*, terbentuk pada kondisi pH dekat dengan netral sampai alkalin. Pada suhu yang relatif rendah ($<200-250^0\text{C}$), kehadiran amfibol sekunder (aktinolit) pada temperatur yang tinggi ($>280-300^0\text{C}$).

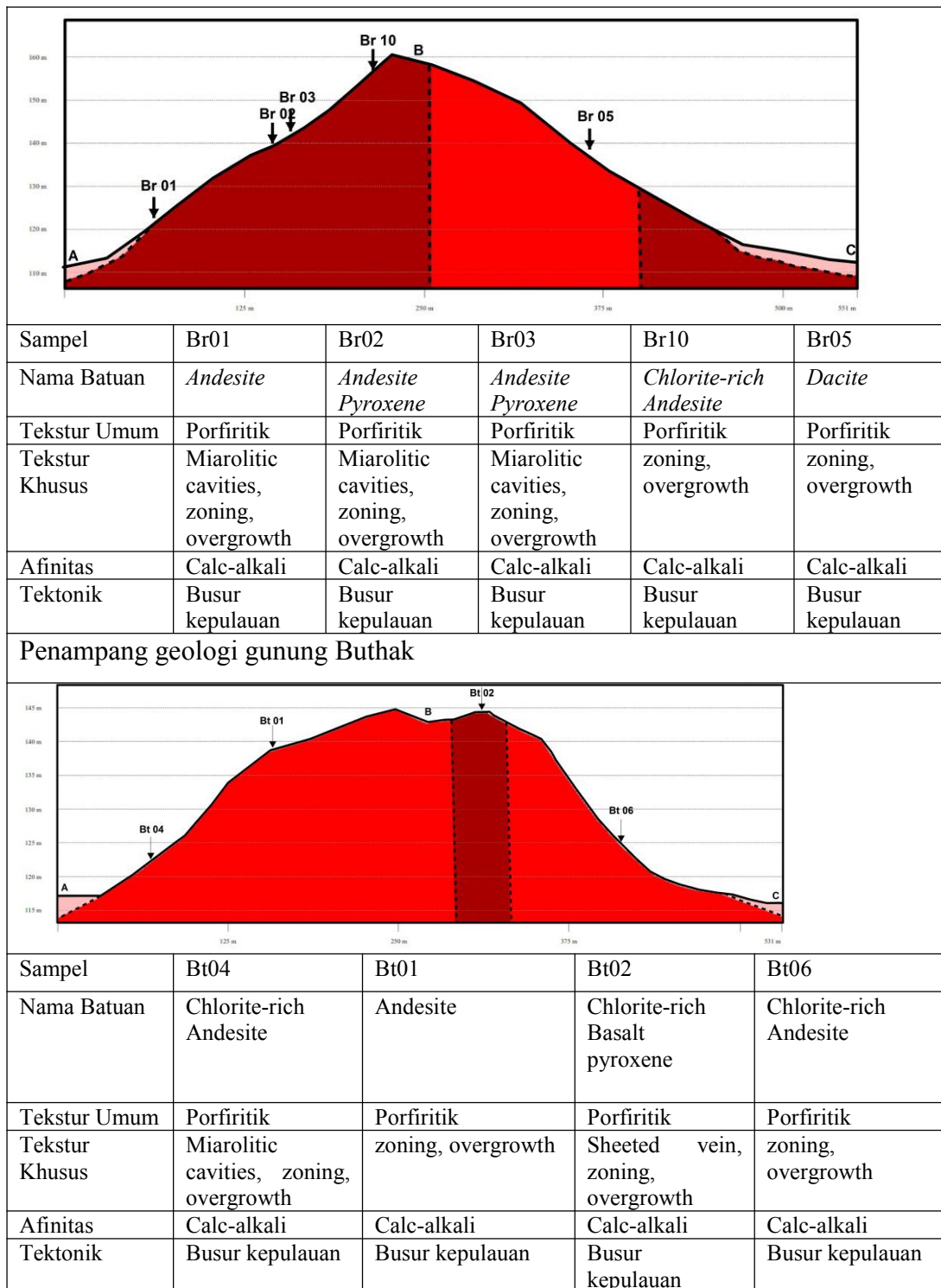
Gn. Gedang - Ngampon

Secara morfologi, gunung Ngampon dan gunung Gedang merupakan bagian dari kompleks perbukitan Godean dengan kelerengan 55,02 – 51,41 % (Van Zuidam, 1983), sehingga masuk dalam klasifikasi perbukitan tersaayat kuat.

Litologi penyusun gunung Ngampon dan gunung Gedang berupa andesit, dasit dan andesit serisit, andesit klorit, dasit serisit berdasarkan kelimpahan mineral serisit dan klorit di lokasi penelitian, yang secara megaskopis memperlihatkan perbedaan yang kontras di lihat dari kenampakan dan komposisi, tapi secara mikroskopis dengan komposisi dan proses diagenesa relatif sama, sehingga masuk dalam seri *calc-alkali* yang identik dengan magmatisme tektonik konvergen busur gunung api kepulauan.

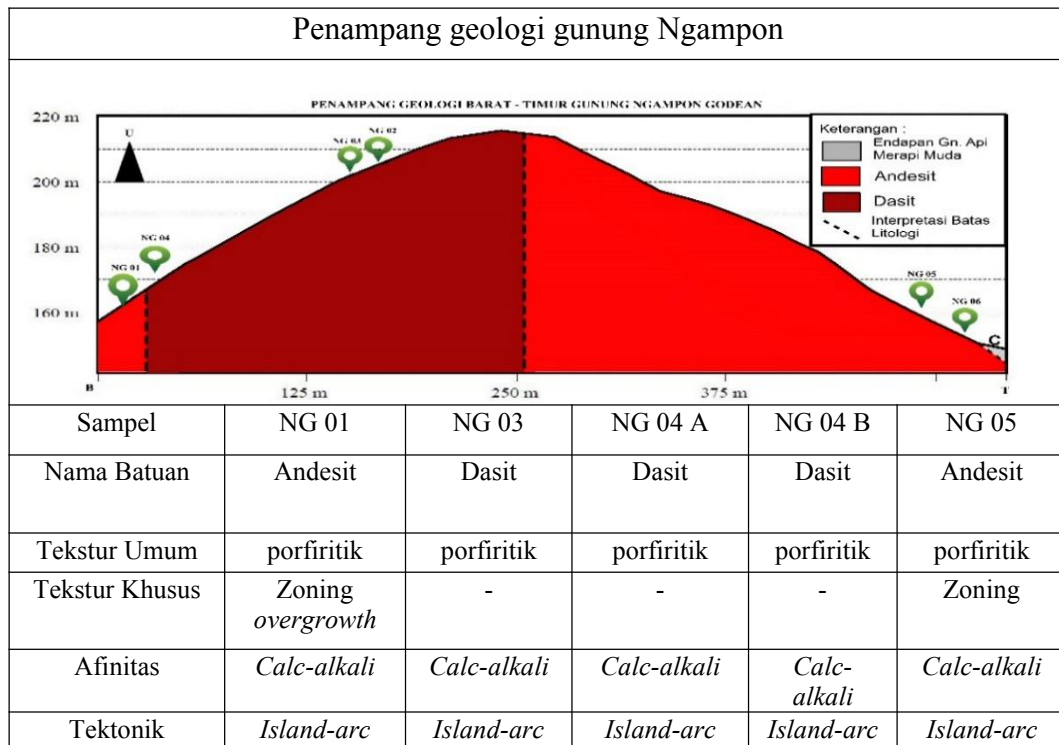
Adanya tekstur zoning, *overgrowth*, yang menandakan terjadinya suatu ketidakstabilan magma saat pembentukan mineral dan Kehadiran kalsit pada sample batuan gunung Gedang maupun Ngampon yang berasal dari larutan hidrotermal dominan dari air meteorik yang menimbulkan diagenesa / alterasi pada fenokris plagioklas. Menurut Corbert and Leach (1996) sample batuan gunung Gedang dan gunung Ngampon masuk dalam zona *phyllitic* yang di lihat berdasarkan komposisi penyusun batuan , dengan PH netral – basa (7-9), dan temperatur yang tinggi (>225⁰C).

Tabel 7.1 Ringkasan perbandingan litologi gunung Berjo dan gunung Buthak
Penampang geologi gunung Berjo

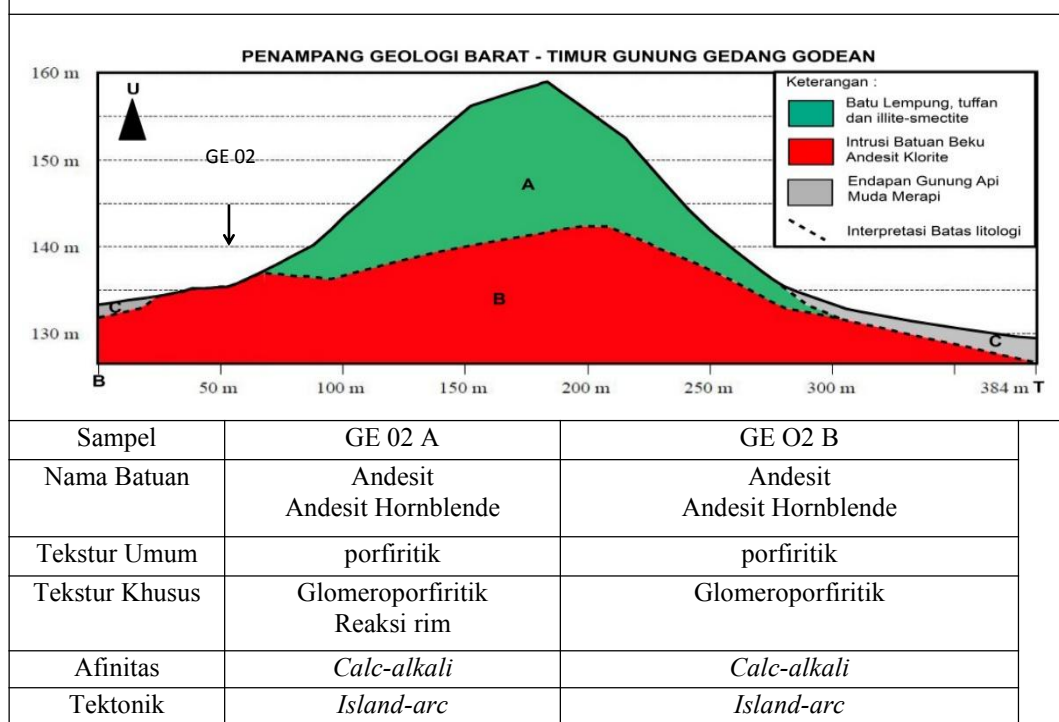


Tabel 7.1 Ringkasan perbandingan litologi gunung Ngampon dan gunung Gedang

Penampang geologi gunung Ngampon



Penampang geologi gunung Gedang



Tabel 7.3: Tabel komposisi total batuan gunung Berjo dan gunung Butak

[a].Kode	Fen	Msd	Qz	Pl	Alk	Cpx	Hbl	Mt	Ep	Act	Ser	Ct	Chl
BR01	34	66	12	43	7	1	-	14	1	3	12	-	6
BR02c	53	47	9	42	8	5	-	16	-	-	7	1	12
BR03	61	39	8	29	1	6	-	5	4	16	17	-	12
BR05	44	56	13	45	1	-	-	5	-	0	15	17	4
BR10	36	64	9	44	1	-	-	5	-	-	-	7	34
BT01	33	67	11	68	1	3	1	4	-	-	3	-	9
BT02	47	52	9	44	4	6	-	7	-	-	7	-	23
BT04	36	64	8	59	1	1	2	5	-	-	-	-	24
BT06	42	58	15	51	7	2	-	4	-	-	-	-	21

Keterangan :

Fen : fenokris, *Msd* : masadasar, *Qz* : kuarsa, *Pl* : plagioklas, *feldspa*, *Ep* : epidot, *Mt* : magnetit, *Chl* : klorit, *Act* : aktinolit, *Ser* : serisit, *Cpx* : klinopiroksen, *Hbl* : hornblenda, *Ct*: kalsit, *Alk*: alkali feldspar

Tabel 7.4: Tabel komposisi total batuan gunung Gedang dan gunung Ngampon

PERSENTASE TOTAL BATUAN BEKU GODEAN								
NO	Komposisi	Kode Sample						
		NG 01	NG 03	NG 04A	NG 04 B	NG 05	GE 02 A	GE 02 B
1	Fenokris	56	52	57	50	61	35	42
2	Massa dasar (Md)	44	48	43	50	39	65	58
3	Plagioklas feldspar (Pf)	36	21	24	20	39	19	23
4	Alkali feldspar (Af)	4				13	0	1
5	Kuarsa (Q)	1	3	5	1	0	2	2
6	Opak (O)	1	1	3	3	1	2	1
7	Hornblenda (Hbl)							1
8	Kalsit (Kt)	1		5	15			8
9	vuggy	2		5	1	1	5	1
10	Klorit (Cl)	5	10	5			4	2
11	Serisit (Sr)	6	18	11	4	18	1	4
Massa Dasar								
12	Mikrokristal kuarsa (MQ)	7	9	13	18	16	11	11
13	Mikrokristal feldspar (MF)	28	28	23	23	21	41	34
14	Klorit (Cl)	2	5		3	1	3	3
15	Kalsit (kt)	3	1	4	2	2	4	3
16	vuggy	5					8	7
17	Opak (O)			2	3			
18	Serisit (Sr)		5					

7.2. Saran

Penelitian daerah Godean. memerlukan data pendukung mineralogi yang lebih dalam seperti geokimia batuan detil dengan ICP-OES serta Kimia mineral dengan menggunakan Scanning Electrone Micropobe (SEM) - EDS dan sejenisnya untuk mengetahui dengan jelas fenomena yang terjadi pada daerah ini.

Penelitian non-mineralogi lainnya diperlukan seperti geofisika dan kajian struktur geologi, untuk mengetahui sebaran dan bentuk batuan beku dibawah permukaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barianto, D., H., Aboud E., Setijadji, L., D., 2009, Structural Analysis using Landsat TM, Gravity Data, and Paleontological Data from Tertiary Rocks in Yogyakarta, Indonesia, *Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyushu University*, Vol.69, No.2, June 2009
- Bronto, S., Ratdomopurbo, A., Asmoro, P., Adityarini, M., 2014, Longsor Raksasa Gunung Api Merapi Yogyakarta - Jawa Tengah Gigantic Landslides Of Merapi Volcano, Yogyakarta - Central Java , *Jurnal Geologi Sumberdaya Mineral*, vol. 15, hal 165 – 183, No.4.
- Corbett, G.J., Leach, T.M., 1996, Southwest Pasific Rim Gold-Copper System : Structure, Alteration, and Mineralization Exploration Workshop Manual.
- Gill, R., 2010, *Igneous Rocks and Process : a practical guide*, John Willey & Sons, Ltd,
- Harjanto, A., 2013, Vulkanostratigrafi Daerah Kulon Progo dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta, *Jurnal Magister Teknik Geologi*, Volume 4, No. 8. MTG UPN Veteran Yogyakarta.
- Hartono, G., 2000, Studi Gunung api Tersier: Sebaran Pusat erupsi dan Petrologi di Pegunungan Selatan Yogyakarta. Tesis S2, ITB, 168 p, tidak diterbitkan.
- Setijadji, D.L., Kajino, S., Imai, A., dan Watanabe, K., 2006, Cenozoic Island Arc Magmatism in Java Island (Sunda Arc, Indonesia): Clues on Relationships between Geodynamics of Volcanic Centers and Ore Mineralization, *Journal of Resources Geology* vol.56, no.3, pp. 267-292
- Setijadji, D.L., Maryono, A., 2012, Geology and Arc Magmatism of the Eastern Sunda Arc, Indonesia, *Proceeding BESA 2012, MGEI Convention*.
- Smyth, H., Hall, R., Hamilto, J., Kinny, P., 2005, East Java Cenozoic Basins, Volcanoes and Ancient Basement, *Proceeding, Indonesia Petroleum Association*.

- Sudarno, Ign., 1999, Kendali tektonik terhadap pembentukan struktur pada batuan Paleogen dan Neogen di Pegunungan Selatan, Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya. Thesis S2, ITB
- Syafri, I., Budiadi, E., Sudrajat, A., 2013, Geotectonic Configuration of Kulon Progo Area, Yogyakarta. Indonesian Journal of Geology, Vol. 8, No. 4, p 185-190.
- Wilson, M., Igneous Petrogenesis “A Global Tectonic Approach”, 2007, reprinted edition, springer, p. 480.
- Winardi, S., Toha, B., Imron, M., Amijaya, D., H., 2013, The Potential of Eocene Shale of Nanggulan Formation as a Hydrocarbon Source Rock, Indonesian Journal of Geology, Vol. 8, No. 1, p 13-23.
- Verdiansyah, O., 2016a. Studi Karakteristik dan Genesa Mineral Lempung Gunung Wungkal, Godean, Yogyakarta, Laporan penelitian STTNAS, tidak dipublikasikan.
- Verdiansyah, O., 2016b. Studi Petrogenesa Batuan Beku Berdasarkan Data Geokimia, Daerah Godean - Sleman Dan Kalisongo– Kulon Progo, Yogyakarta, Laporan penelitian STTNAS, tidak dipublikasikan.

LAMPIRAN

1. Personalia Peneliti
2. Hasil analisis petrografi

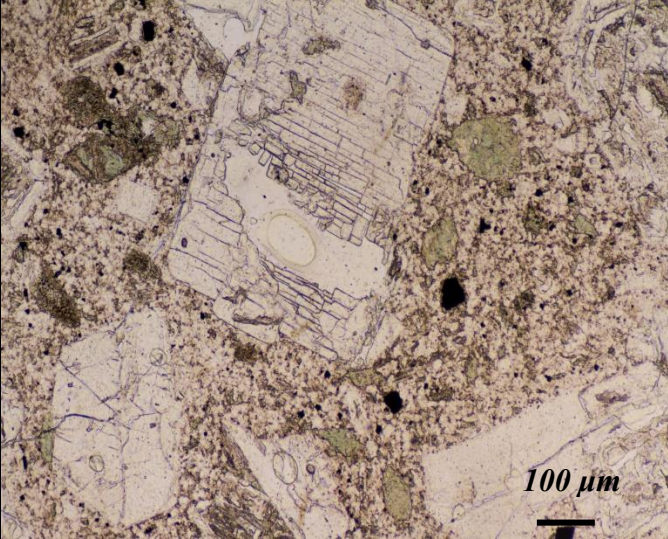
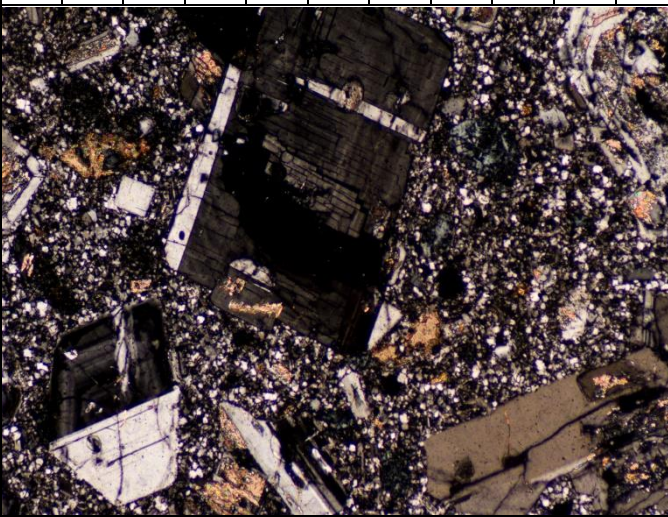

PERSONALIA PENELITIAN

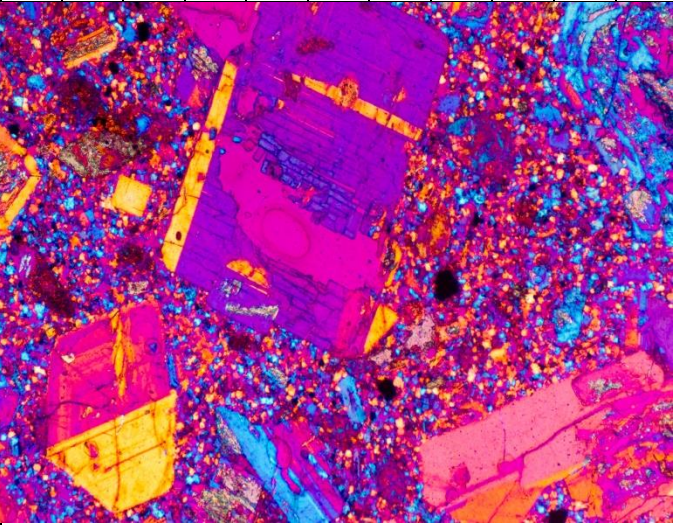
Penelitian ini secara umum dilakukan secara mandiri pada tahapannya, namun pada pelaksanaan lapangan juga melibatkan beberapa tenaga lokal serta mahasiswa yang mempunyai ketertarikan yang sama. Hal tersebut dilakukan karena keterbatasan waktu dan kebutuhan data yang cepat.

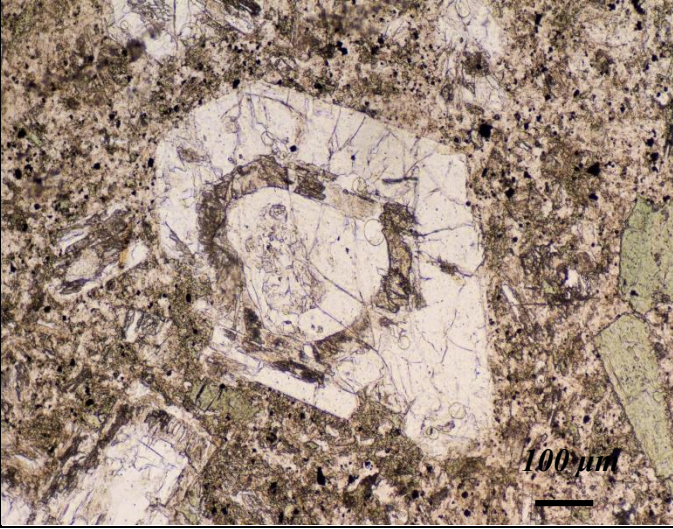
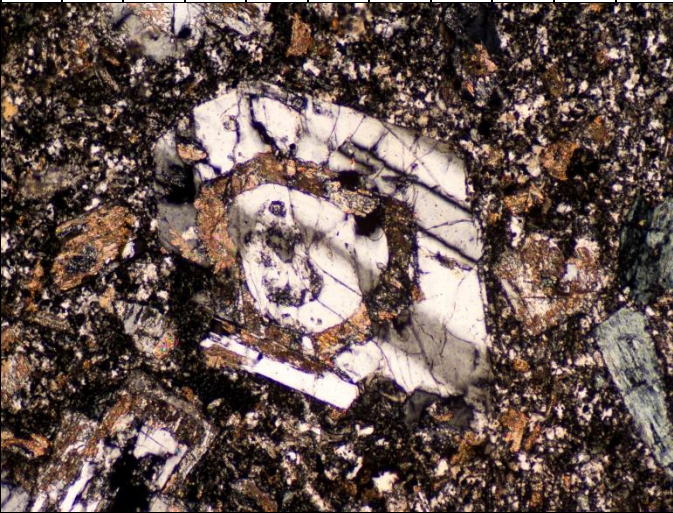
Berikut data personalia peneliti

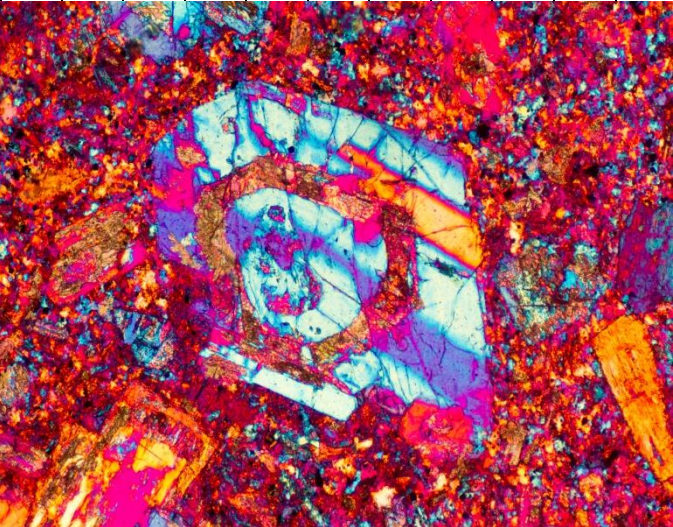
- | | |
|------------------------------|--|
| [a]. Nama | : Okki Verdiansyah, S.T., M.T. |
| [b]. Jenis kelamin | : Laki-laki |
| [c]. NIK | : 1973 0262 |
| [d]. NIDN | : 0518108302 |
| [e]. Jurusan / Program studi | : Teknik Geologi |
| [f]. Disiplin ilmu | : Petrologi, Geokimia, Endapan Mineral |
| [g]. Pangkat / Golongan | : Penata Muda Tk I / III.b |
| [h]. Jabatan | : - |
| [i]. Waktu penelitian | : ± 3 bulan |

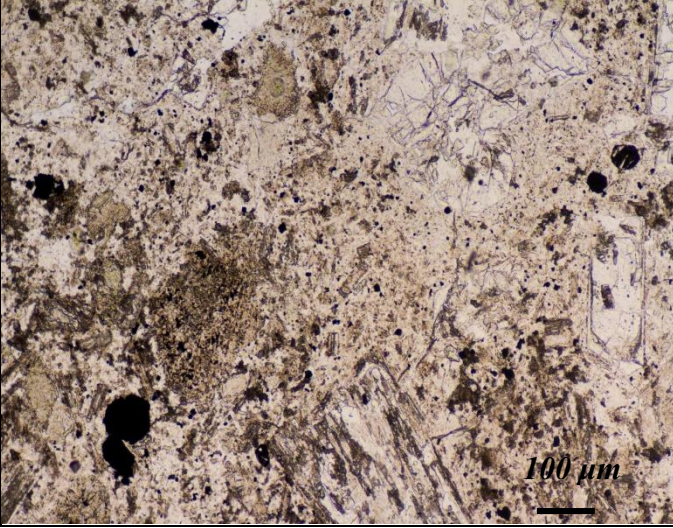
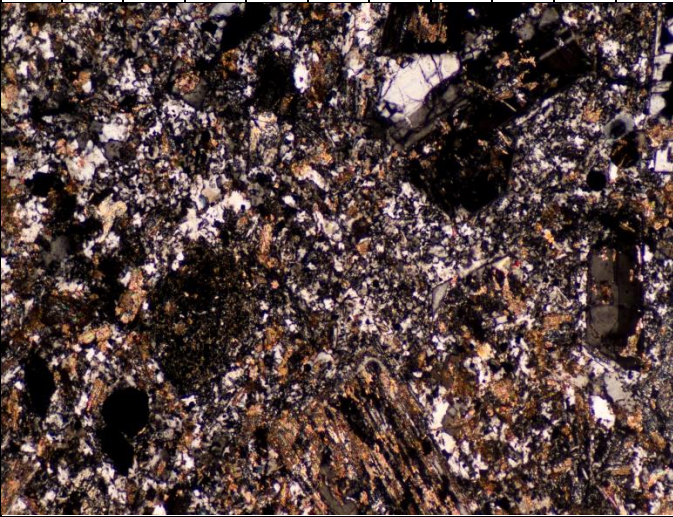


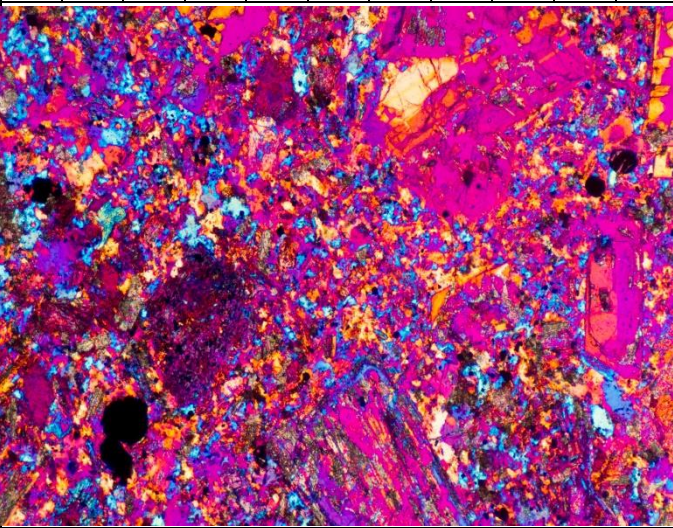
Kode : NG 01												Nama Batuan : 1. Andesit (QAPF)
Lokasi : Gn. Ngampon, Godean												Tipe : Vulkanik
PP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	General description : Pengamatan ini pada 4x lensa objektif dan 10x lensa okuler. Dalam PPL sampel berwarna putih dan beberapa warna abu-abu berada di antaranya dan di XPL sampel berwarna hitam sampai abu-abu gelap sampai coklat dan putih. Karakteristik sampel batuan berupa porfiritik, holokristalin, bentuk kristal euhedral-subhedral, inequigranular tertanam pada massa dasar kristal yang lebih halus, vesikuler pada penokris plagioklas dengan tekstur khusus zoning pada plagioklas dan porfiritik. Fenokris berukuran 0,05- 10 mm terdiri dari plagioklas feldspar (35,98%) yang sebagian sudah berubah menjadi kalsit, klorit , alkali feldspar, opak, dan massa dasar (44,31%) berukuran < 0,03 mm terdiri dari mikrokristal kuarsa , mikrokristal feldspar, kalsit, Klorit.
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
XP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mineralogical Description: Plagioklas feldspar (Pf) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, pleokroisme rendah, bentuk subhedral, pada XPL mineral ini terlihat memiliki warna interferensi putih sampai abu-abu dengan kembaran <i>calabar</i> dan <i>albite</i> , ukuran 0,1-10 mm, kelimpahan 35,98%. Tipe interpretasi plagioklas andesin (An ₃₈). Alkali feldspar (Af) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, tanpa pleokroisme, subhedral, pada XPL mineral ini terlihat berwarna putih keruh, tanpa kembaran, ukuran 0,1-0,3 mm, kelimpahan 4,01%
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
100 μm 												

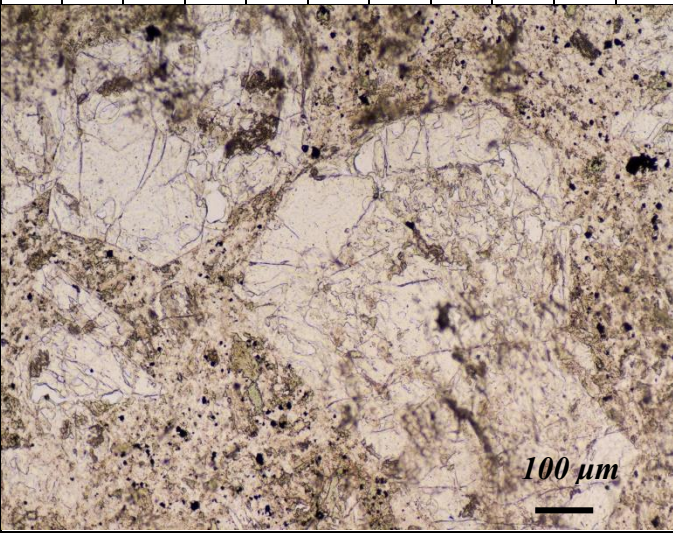
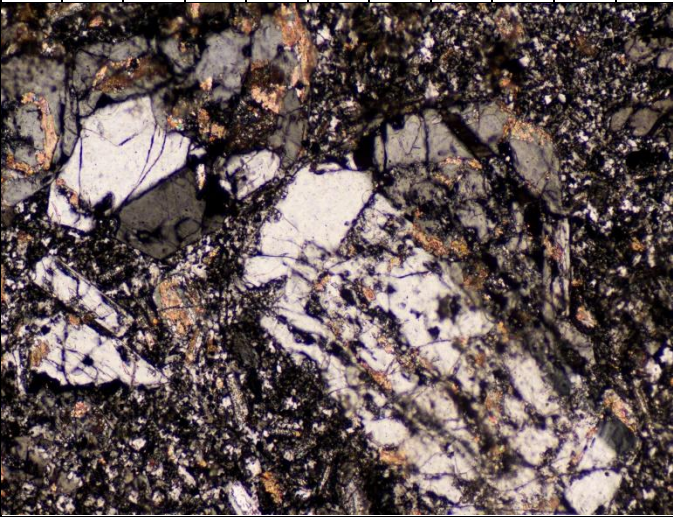

GI PS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A											
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
I											
J											
<p style="text-align: center;">100 μm</p> <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>											
<p>Kalsit (Kt) Pada PPL mineral ini berwarna abu-abu gelap, relief rendah, bentuk anhedral, pleokroisme sedang-tinggi, pada XPL berwarna coklat cerah, dengan ukuran <0,1 mm, kelimpahan 5,81%.</p> <p>Opak (O) Terlihat berwarna hitam, bentuk subhedral-anhedral, dengan kelimpahan 1,07%.</p> <p>Mikrokristal feldspar (MPf) Pada PPL tanpa warna, bentuk prismatic subhedral, pada XPL berwarna putih sampai abu-abu, ukuran 0,03 mm, kelimpahan 42,64 %</p> <p>Mikrokristal kuarsa (MQ) Pada PPL tanpa warna, bentuk tabular subhedral-anhedral, pada XPL berwarna putih sampai hitam, berukuran <0,03 mm, kelimpahan 36,7%</p> <p>Klorit Pada PPL berwarna abu-abu gelap, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme rendah, pada XPL berwarna lebih gelap kebiruan, dengan ukuran 0,01-0,03 mm, kelimpahan 5,03%.</p> <p>Serisit Pada PPL berwarna abu-abu cerah, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme sedang, Pada XPL berwarna kecokelatan, dengan ukuran <0,05 mm, dengan kelimpahan 6,07%.</p> <p>Rock description and naming method : Persentase komposisi mineral di hitung dengan metode <i>point counting</i> dan penamaan batuan menggunakan klasifikasi IUGS dalam referensi : <i>Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p.</i></p>											

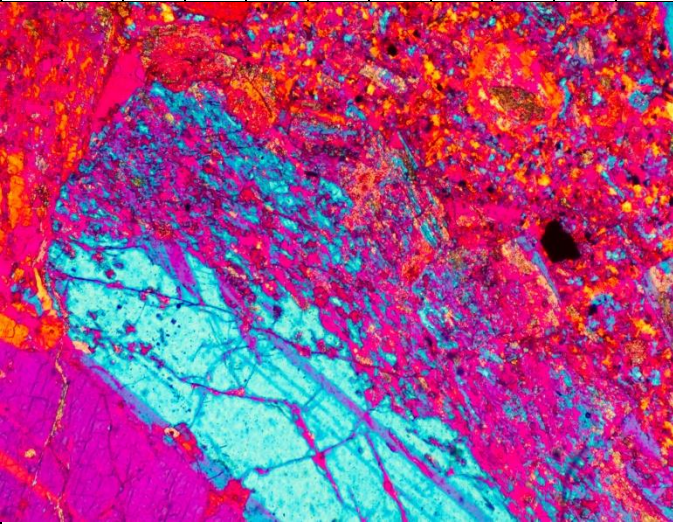
Kode : NG 03												Nama : 1. Dasit(QAPF)
Lokasi : Gn. Ngampon, Godean												Tipe : Vulkanik
PP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	General description : Pengamatan ini pada 4x lensa objektif dan 10x lensa okuler. Dalam PPL sampel berwarna putih dan beberapa warna abu-abu berada di antaranya dan di XPL sampel berwarna hitam sampai abu-abu gelap sampai coklat dan putih. Karakteristik sampel batuan brupa porfiritik, holokristalin, bentuk kristal euhedral-anhedral, inequigranular tertanam pada massa dasar kristal yang lebih halus, dengan tekstur khusus zoning pada plagioklas dan porfiritik. Penokris (52,46%) berukuran 0,1-0,8 mm terdiri dari plagioklas feldspar, opak, dan massa dasar (47,54%) berukuran <0,03 . mm terdiri dari mikrokristal kuarsa , mikrokristal feldsapat, kalsit.
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
XP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mineralogical Description: Plagioklas feldsapat (Pf) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, pleokroisme rendah, bentuk subhedral, pada XPL mineral ini terlihat memiliki warna interferensi putih sampai abu-abu dengan kembaran <i>calsbar</i> dan <i>albit</i> , ukuran 0,1-0,8 mm, kelimpahan 21,47%, tekstur zoning pada plagioklas. Tipe plagioklas andesin An ₄₄ . Kalsit (Sr) Pada PPL mineral ini berwarna abu-abu gelap, relief rendah, bentuk anhedral, pleokroisme sedang, pada XPL berwarna coklat cerah, dengan ukuran <0,03 mm, kelimpahan 0,97%, hadir sebagai massa dasar. Opak (O) Terlihat berwarna hitam, bentuk subhedral-anhedral, dengan kelimpahan 0,78%, hadir sebagai fenokris.
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												

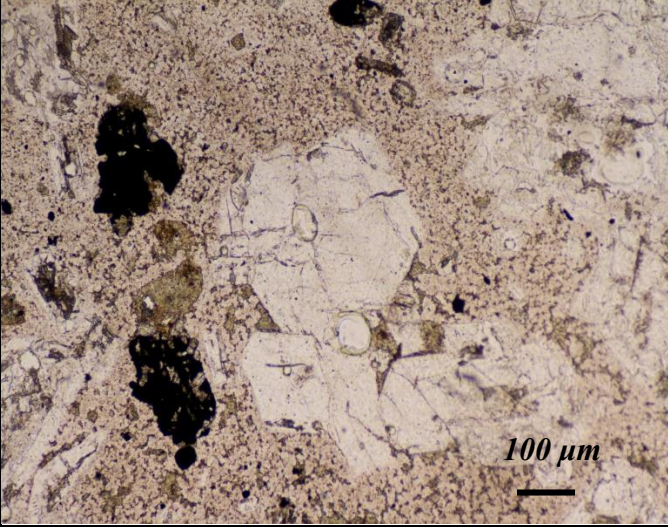
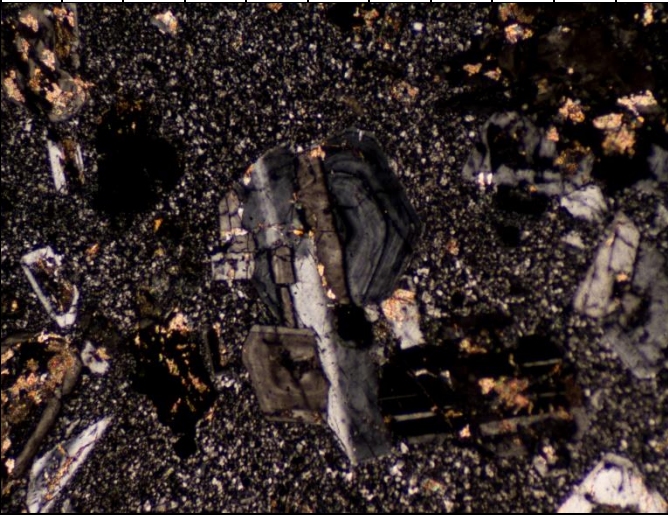

GI PS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	 <p style="text-align: center;"><i>100 μm</i></p>										
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
I											
J											
<p>Mikrokristal feldspar (MPf) Pada PPL tanpa warna, bentuk prismatic subhedral, pada XPL berwarna putih sampai abu-abu, ukuran <0,03 mm, kelimpahan 16,91%.</p> <p>Mikrokristal kuarsa (MQ) Pada PPL tanpa warna, bentuk tabular subhedral-anhedral, pada XPL berwarna putih sampai hitam, berukuran <0,03 mm, kelimpahan 16,07%</p> <p>Klorit Pada PPL berwarna abu-abu gelap, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme rendah, pada XPL berwarna lebih gelap kebiruan, dengan ukuran <0,03-0,3 mm, kelimpahan 0,97%</p> <p>Serisit Pada PPL berwarna abu-abu cerah, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme sedang, Pada XPL berwarna kecokelatan, dengan ukuran <0,05 mm, dengan kelimpahan 17,84%, hadir sebagai massa dasar dan fenokris.</p> <p>Rock description and naming method : Persentase komposisi mineral di hitung dengan metode <i>point counting</i> dan penamaan batuan menggunakan klasifikasi IUGS dalam referensi : <i>Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p.</i></p>											

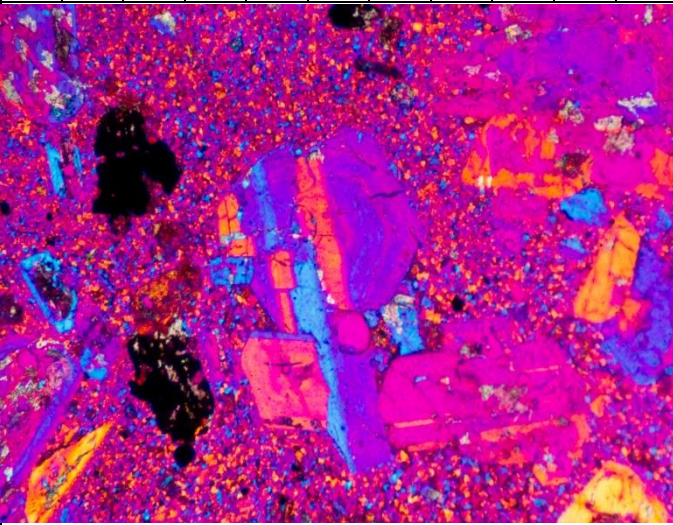
Kode : NG 04 A												Nama : 1. Dasit (QAPF)
Lokasi : Gn. Ngampon, Godean												Tipe : Vulkanik
PP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	General description : Pengamatan ini pada 4x lensa objektif dan 10x lensa okuler. Dalam PPL sampel berwarna putih dan beberapa warna abu-abu berada di antaranya dan di XPL sampel berwarna hitam sampai abu-abu gelap sampai coklat dan putih. Karakteristik sampel batuan brupa porfiritik, holokristalin, bentuk kristal euhedral-subhedral, inequigranular tertanam pada massa dasar kristal yang lebih halus, vesikuler dengan tekstur khusus porfiritik. Penokris dominan sudah mengalami proses alterasi yang di tandai dengan tergangunya mineral utama menjadi kalsit, klorit, penokris juga terlihat sudah hancur. Penokris (56,77%) berukuran 0,1 - 0,9 mm terdiri dari plagioklas feldspar, opak, dan massas dasar (43,23%) berukuran <0,03 mm terdiri dari mikrokristal kuarsa, mikrokristal feldspar, klorite, serisit.
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
XP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mineralogical Description: Plagioklas feldspar (Pf) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, pleokroisme rendah, bentuk subhedral, pada XPL mineral ini terlihat memiliki warna interferensi putih sampai abu-abu dengan kembaran <i>calabar</i> , ukuran 0,1 – 10 mm, kelimpahan 14,36%. Kalsit (Kt) Pada PPL mineral ini berwarna abu-abu gelap, relief rendah, bentuk anhedral, pleokroisme sedang, pada XPL berwarna coklat cerah, dengan ukuran <0,01-0,2 mm, kelimpahan 5,19%, hadir sebagai fenokris dan massa dasar.
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
100 μm												

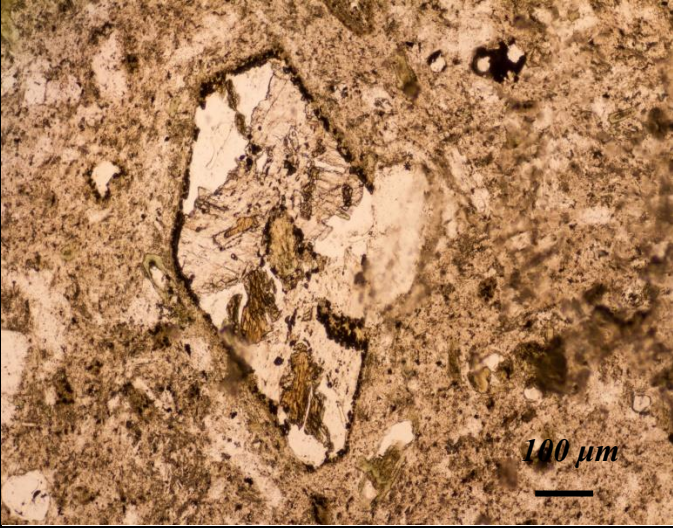
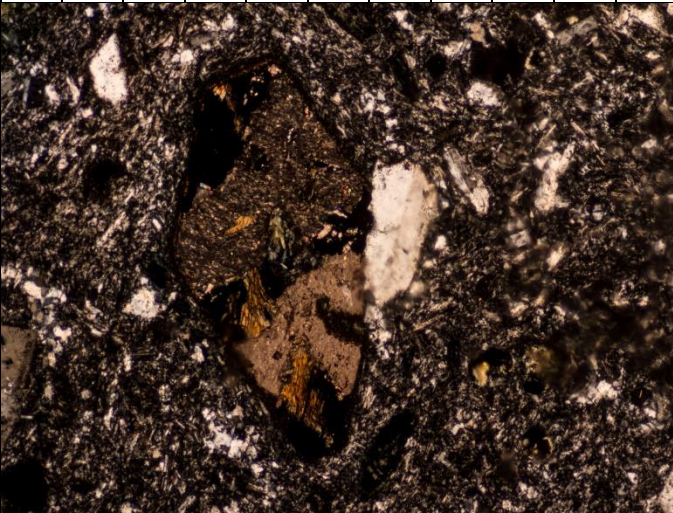

GI PS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	 <p style="text-align: center;"><i>100 μm</i></p> <p style="text-align: center;">—</p>										
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
I											
J											
	<p>Opak (O) Terlihat berwarna hitam, bentuk subhedral-anhedral, dengan kelimpahan (2,74%) sebagai fenokris berukuran 0,01-0,09 mm.</p> <p>Mikrokristal feldspar (MPf) Pada PPL tanpa warna, bentuk prismatic subhedral, pada XPL berwarna putih sampai abu-abu, ukuran <0,03 mm, kelimpahan %</p> <p>Mikrokristal kuarsa (MQ) Pada PPL tanpa warna, bentuk tabular subhedral-anhedral, pada XPL berwarna putih sampai hitam, berukuran <0,03 mm, kelimpahan 16,90%</p> <p>Klorit Pada PPL berwarna abu-abu gelap, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme rendah, pada XPL berwarna lebih gelap kebiruan, dengan ukuran <0,03 – 0,05 mm, kelimpahan 5,49%, hadir sebagai fenokris dan massa dasar.</p> <p>Serisit Pada PPL berwarna abu-abu cerah, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme sedang, Pada XPL berwarna kecokelatan, dengan ukuran <0,05 mm, dengan kelimpahan 10,68%.</p> <p>Rock description and naming method : Persentase komposisi mineral di hitung dengan metode <i>point counting</i> dan penamaan batuan menggunakan klasifikasi IUGS dalam referensi : <i>Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p.</i></p>										

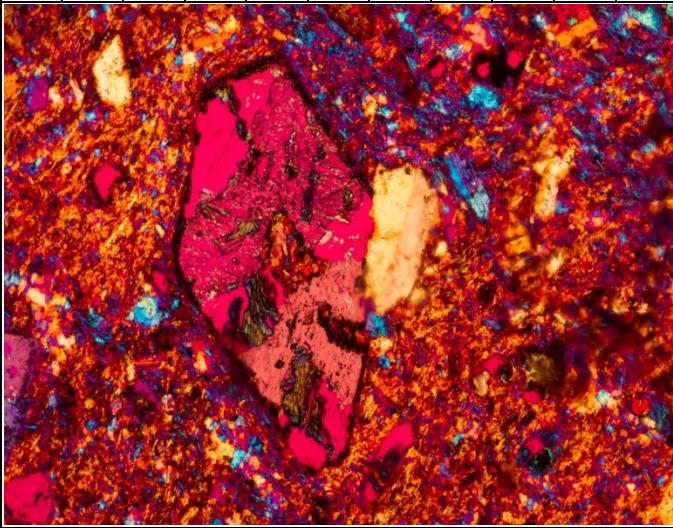
Kode : NG 04 B												Nama : 1. Dasit (QAPF)
Lokasi : Gn. Ngampon, Godean												Tipe : Vulkanik
PP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	General description : Pengamatan ini pada 4x lensa objektif dan 10x lensa okuler. Dalam PPL sampel berwarna putih dan beberapa warna abu-abu berada di antaranya dan di XPL sampel berwarna hitam sampai abu-abu gelap sampai coklat dan putih. Karakteristik sampel batuan brupa porfiritik, holokristalin, bentuk kristal euhedral-subhedral, inequigranular tertanam pada massa dasar kristal yang lebih halus, vesikuler dengan tekstur khusus zoning pada plagioklas dan porfiritik. Penokris (51,40%) berukuran 0,1-0,8 mm terdiri dari plagioklas feldspar, serisit, opak, dan massa dasar (49,60%) berukuran <0,03mm terdiri dari mikrokristal kuarsa, mikrokristal feldspar, klorite, kalsit.
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
XP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mineralogical Description: Plagioklas feldsapat (Pf) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, pleokroisme rendah, bentuk subhedral, pada XPL mineral ini terlihat memiliki warna interferensi putih sampai abu-abu dengan kembaran <i>calabar</i> dan <i>albit</i> , ukuran 0,3-0,9 mm, kelimpahan 19,80%. Tipe interpretasi plagioklas andesin An ₄₁ . Kalsit (Kt) Pada PPL mineral ini berwarna abu-abu gelap, relief rendah, bentuk anhedral, pleokroisme sedang, pada XPL berwarna coklat cerah, dengan ukuran <0,3 mm, kelimpahan 15,29%.
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
100 μm 												

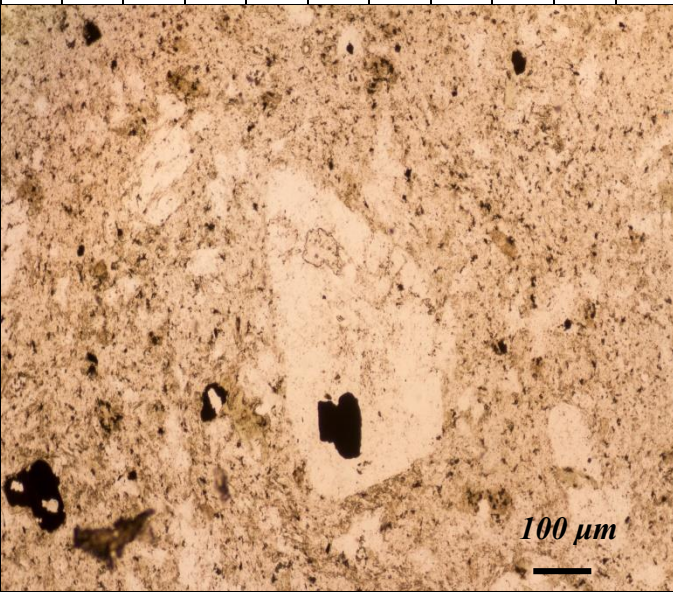
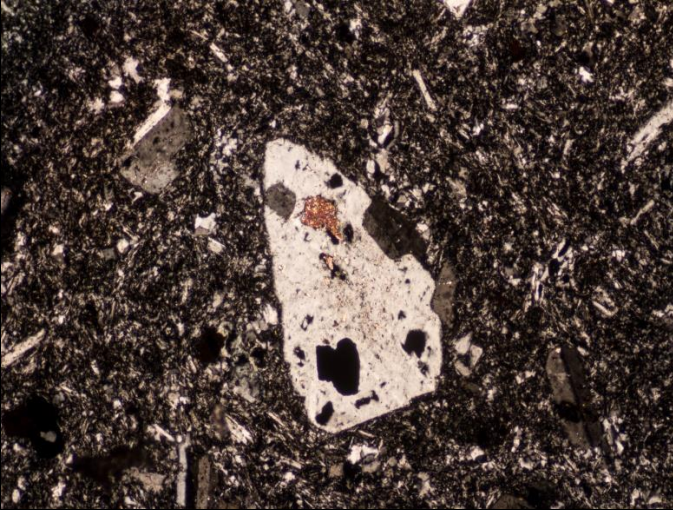
GI PS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	 <p style="text-align: center;"><i>100 μm</i></p> <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>										
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
I											
J											
	<p>Opak (O) Terlihat berwarna hitam, bentuk subhedral-anhedral, 2,84%, hadir sebagai fenokris.</p> <p>Mikrokristal feldspar (MPf) Pada PPL tanpa warna, bentuk prismatic subhedral, pada XPL berwarna putih sampai abu-abu, ukuran <0,03 mm, kelimpahan 16,62%</p> <p>Mikrokristal kuarsa (MQ) Pada PPL tanpa warna, bentuk tabular subhedral-anhedral, pada XPL berwarna putih sampai hitam, berukuran <0,03 mm, kelimpahan 23,33%.</p> <p>Klorit Pada PPL berwarna abu-abu gelap, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme rendah, pada XPL berwarna lebih gelap kebiruan, dengan ukuran <0,03 mm, kelimpahan 7,74%</p> <p>Serisit Pada PPL berwarna abu-abu cerah, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme sedang, Pada XPL berwarna kecokelatan, dengan ukuran <0,05 mm, dengan kelimpahan 3,72%.</p> <p>Rock description and naming method : Persentase komposisi mineral di hitung dengan metode <i>point counting</i> dan penamaan batuan menggunakan klasifikasi IUGS dalam referensi : <i>Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p.</i></p>										

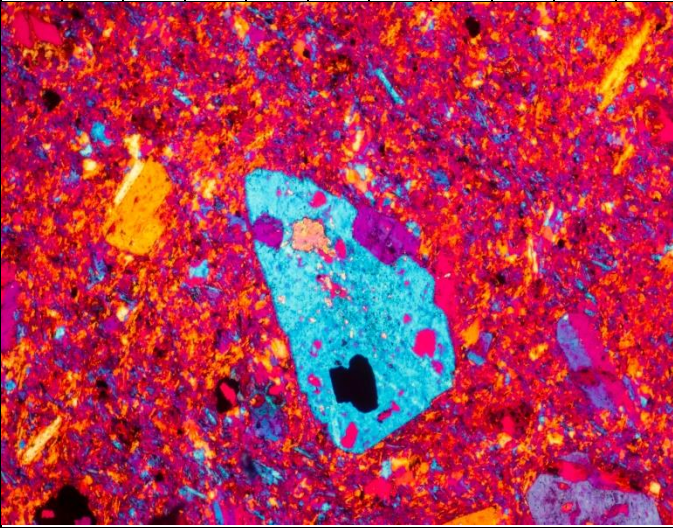
Kode : NG 05												Nama : 1. Andesit (QAPF)
Lokasi : Gn. Ngampon, Godean												Tipe : Vulkanik
PP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	General description : Pengamatan ini pada 4x lensa objektif dan 10x lensa okuler. Dalam PPL sampel berwarna putih dan beberapa warna abu-abu berada di antaranya dan di XPL sampel berwarna hitam sampai abu-abu gelap sampai coklat dan putih. Karakteristik sampel batuan brupa porfiritik, holokristalin, bentuk kristal euhedral-subhedral, inequigranular tertanam pada massa dasar kristal yang lebih halus, vesikuler dengan tekstur khusus zoning pada plagioklas, porfiritik. Penokris terlihat saling menabrak yang membuatnya hancur yang berkumpul pada satu titik. Penokris (61,18%) berukuran 0,1- 0,8 mm terdiri dari plagioklas feldspar, alkali feldspar, opak, dan massas dasar (38,82%) berukuran < 0,03 mm terdiri dari mikrokristal kuarsa, mikrokristal feldspar, serisit.
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
XP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mineralogical Description: Plagioklas feldspar (Pf) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, pleokroisme rendah, bentuk subhedral, pada XPL mineral ini terlihat memiliki warna interferensi putih sampai abu-abu dengan kembaran <i>calsbar</i> , ukuran 0,1-0,8 mm, kelimpahan 38,52%. Alkali feldspar (Af) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, tanpa pleokroisme, subhedral, pada XPL mineral ini terlihat berwarna putih keruh, tanpa kembaran, ukuran 0,1-0,3 mm, kelimpahan 13,33%
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
100 μm 												

GI PS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A											
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
I											
J											
<p style="text-align: center;">100 μm</p> <hr style="width: 20px; margin: auto;"/>											
<p>Opak (O) Terlihat berwarna hitam, bentuk subhedral-anhedral, kelimpahan 1,27%, berukuran 0,03- 0,2mm</p> <p>Mikrokristal feldspar (MPf) Pada PPL tanpa warna, bentuk prismatic subhedral, pada XPL berwarna putih sampai abu-abu, ukuran <0,03 mm, kelimpahan 19,52%</p> <p>Mikrokristal kuarsa (MQ) Pada PPL tanpa warna, bentuk tabular subhedral-anhedral, pada XPL berwarna putih sampai hitam, berukuran <0,03mm, kelimpahan 10,27%</p> <p>Klorit Pada PPL berwarna abu-abu gelap, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme rendah, pada XPL berwarna lebih gelap kebiruan, dengan ukuran <0,05 mm, kelimpahan 0,68%.</p> <p>Serisit Pada PPL berwarna abu-abu cerah, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme sedang, Pada XPL berwarna kecokelatan, dengan ukuran <0,05 mm, dengan kelimpahan 17,64%.</p> <p>Rock description and naming method : Persentase komposisi mineral di hitung dengan metode <i>point counting</i> dan penamaan batuan menggunakan klasifikasi IUGS dalam referensi : <i>Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p.</i></p>											

Kode : GE 02 A												Nama : 1. Andesit (QAPF) 2. Andesit Hornblende
Lokasi : Gn. Ngampon, Godean												Tipe : Vulkanik
PP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	General description : Pengamatan ini pada 4x lensa objektif dan 10x lensa okuler. Dalam PPL sampel berwarna putih dan beberapa warna abu-abu berada di antaranya dan di XPL sampel berwarna hitam sampai abu-abu gelap sampai coklat dan putih. Karakteristik sampel batuan brupa porfiritik, holokristalin, bentuk kristal euhedral-subhedral, inequigranular tertanam pada massa dasar kristal yang lebih halus, vesikuler dengan tekstur khusus reaksi rim pada plagioklas, porfiritik dan glomeroporfiritik. Penokris (34,91%) berukuran 0,1- 0,9 mm terdiri dari plagioklas feldspar, alkali feldspar, opak, dan massas dasar (65,09%) berukuran <0,3 mm terdiri dari mikrokristal kuarsa, mikrokristal feldspar, serisit, hornblende . Mineralogical Description: Plagioklas feldspar (Pf) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, pleokroisme rendah, bentuk subhedral, pada XPL mineral ini terlihat memiliki warna interferensi putih sampai abu-abu dengan kembaran <i>calsbar</i> , ukuran 0,1-0,9 mm, kelimpahan 19,21%. Alkali feldspar (Af) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, tanpa pleokroisme, subhedral, pada XPL mineral ini terlihat berwarna putih keruh, tanpa kembaran, ukuran 0,05-0,1 mm, kelimpahan 0,49% Serisit (Sr) Pada PPL mineral ini berwarna abu-abu gelap, relief rendah, bentuk anhedral, pleokroisme sedang, pada XPL berwarna coklat cerah, dengan ukuran <0,03mm, kelimpahan 1,47%.
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
XP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
L												
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
100 μm 												

GI PS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A											
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
I											
J											
	<p style="text-align: center;"><i>100 μm</i></p> <p style="text-align: center;">—</p>										
	<p>Opak (O) Terlihat berwarna hitam, bentuk subhedral-anhedral, kelimpahan 1,66 %.</p> <p>Mikrokristal feldspar (MPf) Pada PPL tanpa warna, bentuk prismatic subhedral, pada XPL berwarna putih sampai abu-abu, ukuran <0,03mm, kelimpahan 24,11%</p> <p>Mikrokristal kuarsa (MQ) Pada PPL tanpa warna, bentuk tabular subhedral-anhedral, pada XPL berwarna putih sampai hitam, berukuran <0,03mm, kelimpahan 30,24%</p> <p>Klorit (Kl) Pada PPL berwarna abu-abu gelap, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme rendah, pada XPL berwarna lebih gelap kebiruan, dengan ukuran <0,03mm, kelimpahan 4,41%.</p> <p>Rock description and naming method : Persentase komposisi mineral di hitung dengan metode <i>point counting</i> dan penamaan batuan menggunakan klasifikasi IUGS dalam referensi : <i>Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p</i></p>										

Kode : GE 02 B												Nama : 1. Andesit (QAPF) 2. Andesit Hornblende
Lokasi : Gn. Ngampon, Godean												Tipe : Vulkanik
PP L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	General description : Pengamatan ini pada 4x lensa objektif dan 10x lensa okuler. Dalam PPL sampel berwarna putih dan beberapa warna abu-abu berada di antaranya dan di XPL sampel berwarna hitam sampai abu-abu gelap sampai coklat dan putih. Karakteristik sampel batuan brupa porfiritik, holokristalin, bentuk kristal euhedral-subhedral, inequigranular tertanam pada massa dasar kristal yang lebih halus, vesikuler dengan tekstur khusus porfiritik dan glomeroporfiritik. Penokris (42,26%) berukuran 0,1-0,7 mm terdiri dari plagioklas feldspar, alkali feldspar, opak, dan massa dasar (57,74%) berukuran <0,3 mm terdiri dari mikrokristal kuarsa, mikrokristal feldspar, serisit.
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
XP L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mineralogical Description: Plagioklas feldspar (Pf) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, pleokroisme rendah, bentuk subhedral, pada XPL mineral ini terlihat memiliki warna interferensi putih sampai abu-abu dengan kembaran <i>calcic</i> dan <i>albite</i> , ukuran . . . mm, kelimpahan 23,13%. Tipe interpretasi plagioklas Alkali feldspar (Af) Pada PPL mineral ini terlihat tanpa warna, relief rendah, tanpa pleokroisme, subhedral, pada XPL mineral ini terlihat berwarna putih keruh, tanpa kembaran, ukuran 0,1-0,2 mm, kelimpahan 1,07% Kalsit (Kt) Pada PPL mineral ini berwarna abu-abu gelap, relief rendah, bentuk anhedral, pleokroisme sedang, pada XPL berwarna coklat cerah, dengan ukuran <0,03mm, kelimpahan 7,74%.
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												

GI PS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	 <p style="text-align: center;"><i>100 μm</i></p> <p style="text-align: center;">—</p>										
B											
C											
D											
E											
F											
G											
H											
I											
J											
<p>Opak (O) Terlihat berwarna hitam, bentuk subhedral-anhedral, kelimpahan 0,58%.</p> <p>Mikrokristal feldspar (MPf) Pada PPL tanpa warna, bentuk prismatic subhedral, pada XPL berwarna putih sampai abu-abu, ukuran <0,03mm, kelimpahan 20,37%</p> <p>Mikrokristal kuarsa (MQ) Pada PPL tanpa warna, bentuk tabular subhedral-anhedral, pada XPL berwarna putih sampai hitam, berukuran <0,03mm, kelimpahan 29,88%</p> <p>Klorit Pada PPL berwarna abu-abu gelap, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme rendah, pada XPL berwarna lebih gelap kebiruan, dengan ukuran <0,03 mm, kelimpahan 2,25%</p> <p>Serisit (Sr) Pada PPL berwarna abu-abu cerah, bentuk anhedral, relief sedang, pleokroisme sedang, Pada XPL berwarna kecokelatan, dengan ukuran <0,05 mm, dengan kelimpahan 3,82%.</p> <p>Rock description and naming method : Persentase komposisi mineral di hitung dengan metode <i>point counting</i> dan penamaan batuan menggunakan klasifikasi IUGS dalam referensi : <i>Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p.</i></p>											

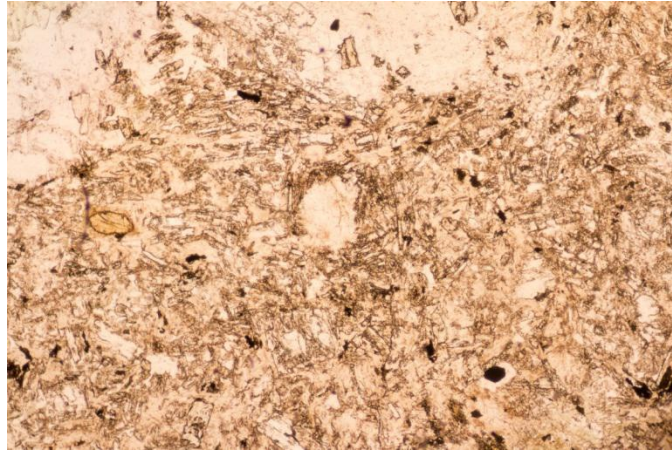
Laboratorium Mineralogi - Petrologi
Teknik Geologi - STTNAS

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman Yogyakarta 55281

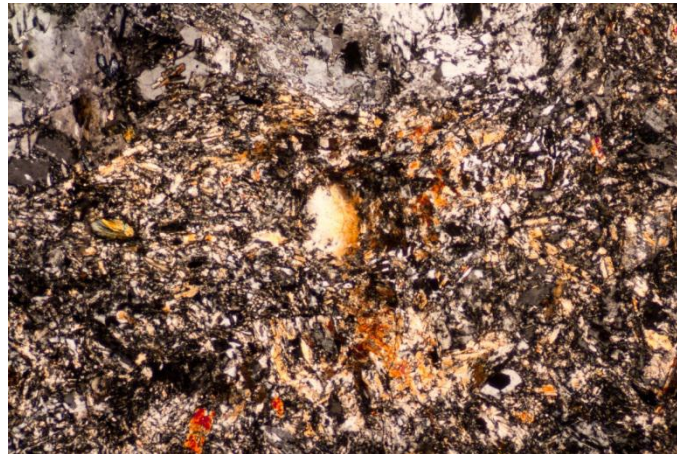


Number	1421	Rock Type	Volcanic rock
Sample Code	BR01	Rock Name	Andesite

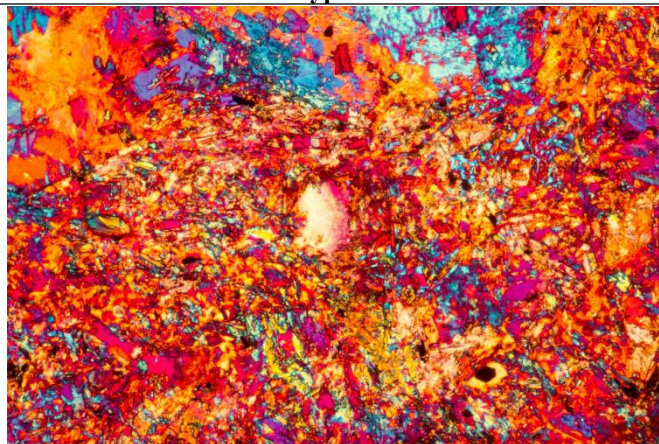
Plane Polarized Light



Cross Polarized Light



Gypsum



General Description:

Pengamatan menggunakan perbesaran 4x dengan *field of view* 2,73 mm. Pada pengamatan PPL memperlihatkan warna coklat muda – coklat muda kekuningan. Sampel batuan memiliki tekstur porfiritik, miarolitic cavities, dengan fenokris 34% dengan ukuran kristal >0,3 mm. Fenokris terdiri dari kuarsa 8%, plagioklas, 3%, epidot, 1%, magnetit 5%, Klorit 3%, aktinolit 1%, serisit 6%, klinopiroksen, 1%, alkali feldspar 7%. Masa dasar 66% dengan ukuran kristal < 0,3 mm, yang terdiri dari kuarsa 5%, plagioklas feldspar 41%, magnetit 9%, klorit 2%, aktinolit 2%, serisit 2%.

Mineralogical Description:**1. Kuarsa**

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, tak memiliki belahan, relief sangat rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009 order pertama warna interferensi putih, pepadaman bergelombang.

2. Plagioklas

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009-0.011 order pertama warna interferensi putih, sudut pepadaman 27° An 48 andesin, kembaran albite, carlsbad.

3. Epidot

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal fibrous, belahan 1 arah, relief sedang-tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang-kuat 0.014-0.045, pepadaman bergelombang.

4. Magnetit

Mineral opak dengan warna hitam, bentuk equant/cubic, sebagai fenokris 5%, masa dasar 9%.

5. Klorit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau, pleochroic, bentuk kristal tabular, belahan 1 arah, relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.004-0.011, orientasi length fast.

6. Aktinolit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau pucat, bentuk kristal columnar-fibrous, belahan 2 arah, relief sedang-tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang-kuat 0.022-0.027 warna interferensi puith-kuning, sudut pepadaman $10-20^{\circ}$.

7. Serisit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless-kuning kecoklatan, bentuk kristal tabular-fibrous, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence kuat 0.037-0.041, sudut pepadaman $2-3^{\circ}$.

8. Alkali feldspar

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.005-0.007 warna interferensi abu-abu dan putih orde pertama, sudut pepadaman $5-10^{\circ}$, kembaran carlsbad.

9. Klinopiroksen

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau pleochroic, bentuk kristal columnar-granular, belahan 2 arah $87-93^{\circ}$, relief tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang 0.012-0.023 orde kedua, sudut pepadaman $30-44^{\circ}$ Augite.

Rock description and naming method :

Percentage of mineral calculated using simple point counting method and rock name using IUGS classification in this reference :

Le Maitre, R., W., *International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p*

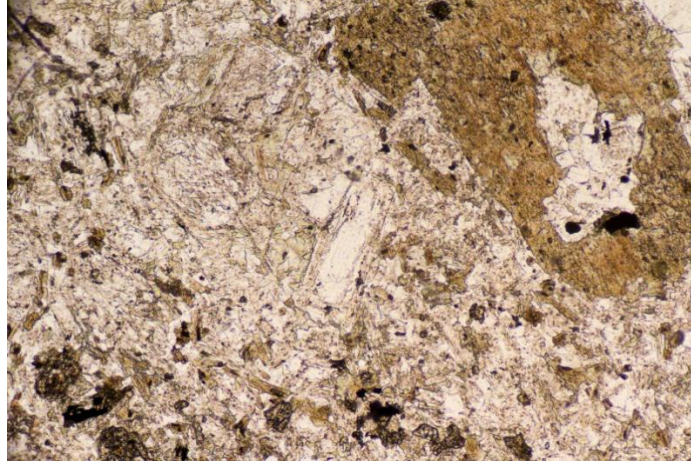
Laboratorium Mineralogi - Petrologi
Teknik Geologi - STTNAS

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman Yogyakarta 55281

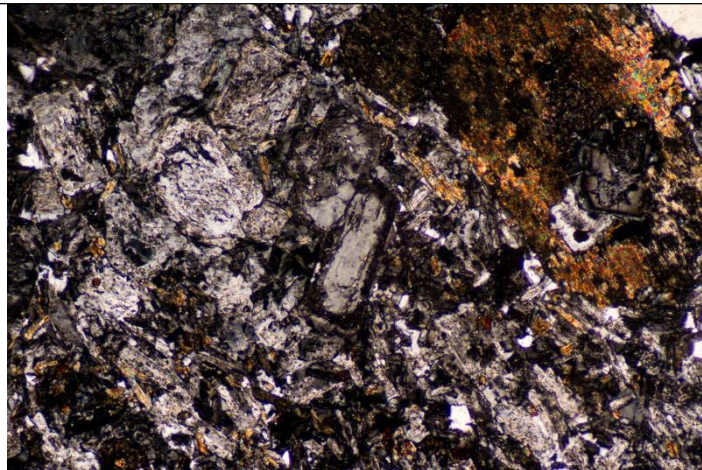


Number	967	Rock Type	Volcanic rock
Sample Code	BR02C	Rock Name	Andesite Pyroxene

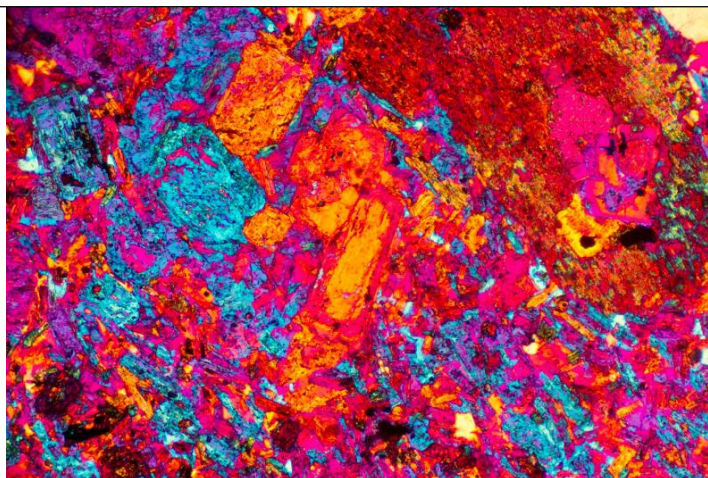
Plane Polarized Light



Cross Polarized Light



Gypsum



General Description:

Pengamatan menggunakan perbesaran 4x dengan *field of view* 2,73 mm. Pada pengamatan PPL memperlihatkan warna coklat muda – coklat muda kekuningan. Sampel batuan memiliki tekstur porfiritik, miarolitic cavities, dengan fenokris 53% dengan ukuran kristal >0,3 mm. Fenokris terdiri dari kuarsa 7%, plagioklas 19%, magnetit 5%, klorit 4%, serisit 3%, klinopiroksen 5%, alkali feldspar 8%, kalsit 1%. Masa dasar 47% dengan ukuran kristal < 0,3 mm, yang terdiri dari kuarsa 2%, plagioklas feldspar 23%, magnetit 11%, klorit 8%, serisit 4%.

Mineralogical Description:**1. Kuarsa**

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, tak memiliki belahan, relief sangat rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009 order pertama warna interferensi putih, pepadaman bergelombang.

2. Plagioklas

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009-0,011 order pertama warna interferensi putih, sudut pepadaman 21° An 39 andesin, kembaran albite, carlsbad.

3. Magnetit

Mineral opak dengan warna hitam, bentuk equant/cubic, sebagai fenokris 5%, masa dasar 9%.

4. Klorit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau, pleochroic, bentuk kristal tabular, belahan 1 arah, relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.004-0,011, orientasi length fast.

5. Serisit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless-kuning kecoklatan, bentuk kristal tabular-fibrous, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence kuat 0.037-0,041, sudut pepadaman $2-3^\circ$.

6. Alkali feldspar

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.005-0,007 warna interferensi abu-abu dan putih orde pertama, sudut pepadaman $5-10^\circ$, kembaran carlsbad.

7. Klinopiroksen

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau pleochroic, bentuk kristal columnar-granular, belahan 2 arah $87-93^\circ$, relief tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang 0.012-0,023 orde kedua, sudut pepadaman $30-44^\circ$ Augite.

8. Kalsit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan colorless - cloudy, bentuk kristal subhedral-anhedral, belahan 2 arah 75° , relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence 0,175, sudut pepadaman simetri terhadap belahan.

Rock description and naming method :

Percentage of mineral calculated using simple point counting method and rock name using IUGS classification in this reference :

Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p

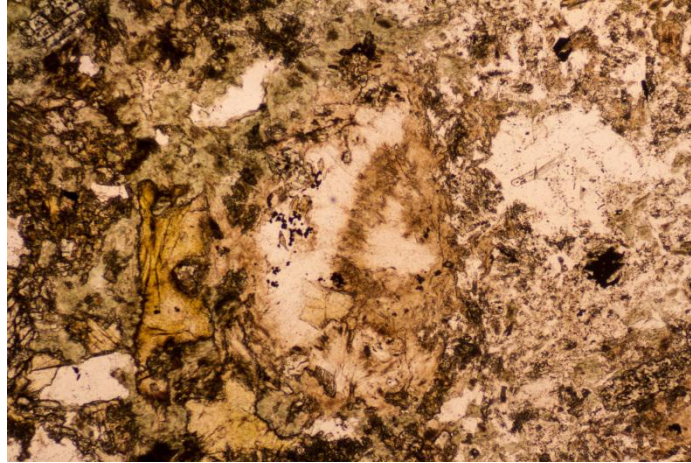
Laboratorium Mineralogi - Petrologi
Teknik Geologi - STTNAS

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman Yogyakarta 55281

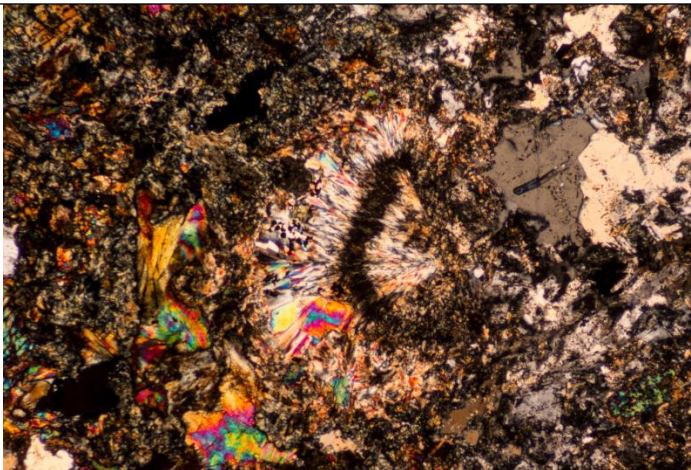


Number	1461	Rock Type	Volcanic rock
Sample Code	BR03	Rock Name	Andesite Pyroxene

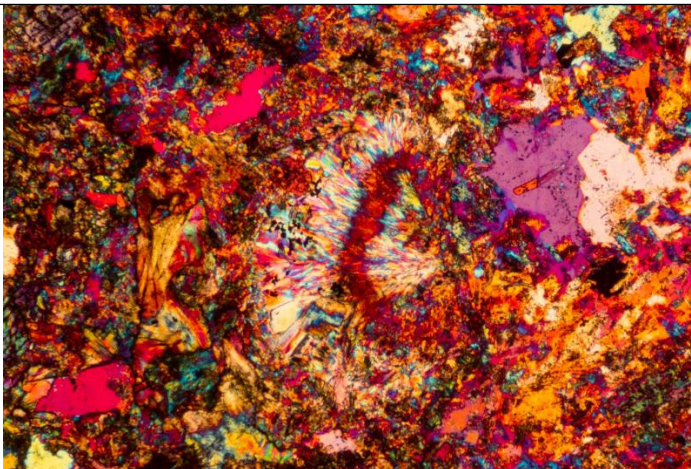
Plane Polarized Light



Cross Polarized Light



Gypsum



General Description:

Pengamatan menggunakan perbesaran 4x dengan *field of view* 2,73 mm. Pada pengamatan PPL memperlihatkan warna coklat hijau kekuningan. Sampel batuan memiliki tekstur porfiritik, miarolitic cavities, dengan fenokris 61% dengan ukuran kristal >0,3 mm. Fenokris terdiri dari kuarsa 6%, plagioklas, 7%, epidot 4%, magnetit 3%, klorit 3%, aktinolit 16%, serisit 14%, klinopiroksen 6%, alkali feldspar 1%. Masa dasar 39% dengan ukuran kristal < 0,3 mm, yang terdiri dari kuarsa 2%, plagioklas feldspar 22%, magnetit 2%, klorit 9%, serisit 3%.

Mineralogical Description:**1. Kuarsa**

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, tak memiliki belahan, relief sangat rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009 order pertama warna interferensi putih, pemadaman bergelombang.

2. Plagioklas

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009-0,011 order pertama warna interferensi putih, sudut pemadaman 22° An 42 andesin, kembaran albite, carlsbad.

3. Magnetit

Mineral opak dengan warna hitam, bentuk equant/cubic, sebagai fenokris 5%, masa dasar 9%.

4. Klorit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau, pleochroic, bentuk kristal tabular, belahan 1 arah, relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.004-0,011, orientasi length fast.

5. Serisit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless-kuning kecoklatan, bentuk kristal tabular-fibrous, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence kuat 0.037-0,041, sudut pemadaman $2-3^\circ$.

6. Alkali feldspar

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.005-0,007 warna interferensi abu-abu dan putih orde pertama, sudut pemadaman $5-10^\circ$, kembaran carlsbad.

7. Klinopiroksen

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau pleochroic, bentuk kristal prismatic, belahan 2 arah $87-93^\circ$, relief tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang 0.012-0,025 orde kedua, sudut pemadaman $36-45^\circ$ Augite.

8. Epidot

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal fibrous, belahan 1 arah, relief sedang-tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang-kuat 0.014-0,045, pemadaman bergelombang.

9. Aktinolit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau pucat, bentuk kristal columnar-fibrous, belahan 2 arah, relief sedang-tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang-kuat 0.022-0,027 warna interferensi putih-kuning, sudut pemadaman $10-20^\circ$.

Rock description and naming method :

Percentage of mineral calculated using simple point counting method and rock name using IUGS classification in this reference :

Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p

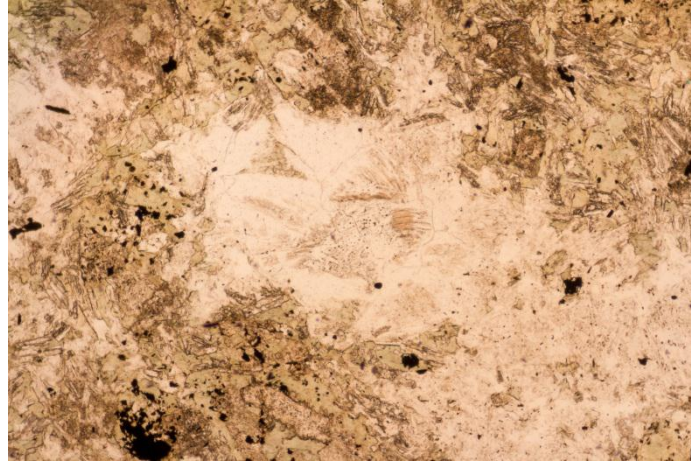
Laboratorium Mineralogi - Petrologi
Teknik Geologi - STTNAS

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman Yogyakarta 55281

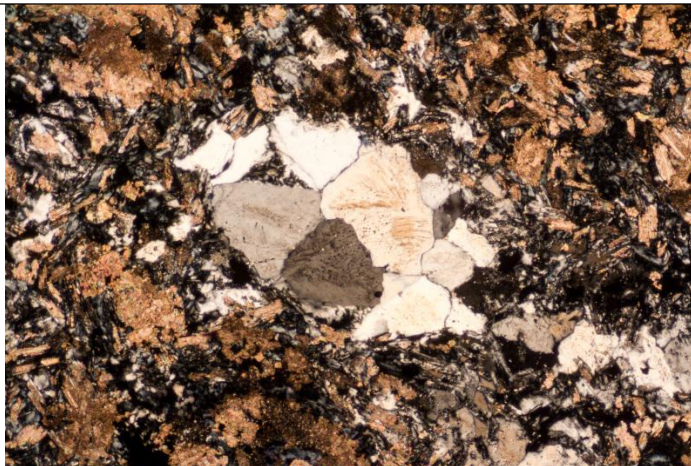


Number	1606	Rock Type	Volcanic rock
Sample Code	BR05	Rock Name	Dacite

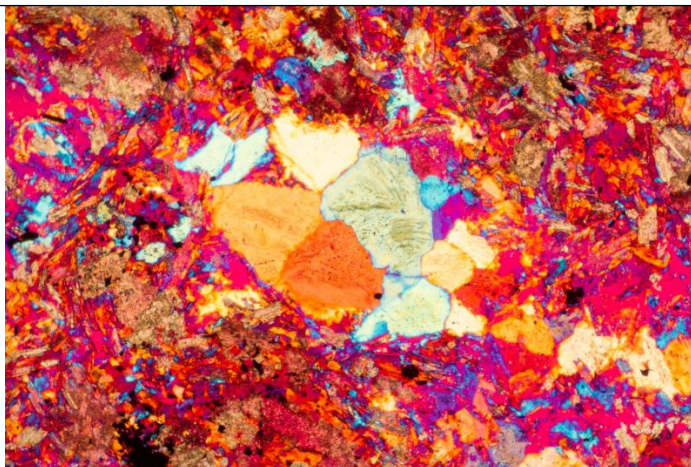
Plane Polarized Light



Cross Polarized Light



Gypsum



General Description:

Pengamatan menggunakan perbesaran 4x dengan *field of view* 2,73 mm. Pada pengamatan PPL memperlihatkan warna coklat hijau kekuningan. Sampel batuan memiliki tekstur porfiritik, miarolitic cavities, dengan fenokris 44% dengan ukuran kristal >0,3 mm. Fenokris terdiri dari kuarsa 13%, plagioklas 4%, magnetit 2%, serisit 8%, kalsit 16%, alkali feldspar 1%. Masa dasar 56% dengan ukuran kristal < 0,3 mm, yang terdiri dari kuarsa 1%, plagioklas feldspar 41%, magnetit 3%, klorit 4%, serisit 7%, kalsit 1%

Mineralogical Description:**1. Kuarsa**

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, tak memiliki belahan, relief sangat rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009 order pertama warna interferensi putih, pemadaman bergelombang.

2. Plagioklas

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009-0,011 order pertama warna interferensi putih, sudut pemadaman 26° An 47 andesin, kembaran albite, carlsbad.

3. Magnetit

Mineral opak dengan warna hitam, bentuk equant/cubic, sebagai fenokris 5%, masa dasar 9%.

4. Klorit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau, pleochroic, bentuk kristal tabular, belahan 1 arah, relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.004-0,011, orientasi length fast.

5. Serisit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless-kuning kecoklatan, bentuk kristal tabular-fibrous, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence kuat 0.037-0,041, sudut pemadaman $2-3^\circ$.

6. Alkali feldspar

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.005-0,007 warna interferensi abu-abu dan putih orde pertama, sudut pemadaman $5-10^\circ$, kembaran carlsbad.

7. Kalsit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan colorless - cloudy, bentuk kristal subhedral-anhedral, belahan 2 arah 75° , relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence 0,175, sudut pemadaman simetri terhadap belahan.

Rock description and naming method :

Percentage of mineral calculated using simple point counting method and rock name using IUGS classification in this reference :

Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p

Laboratorium Mineralogi - Petrologi
Teknik Geologi - STTNAS

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman Yogyakarta 55281

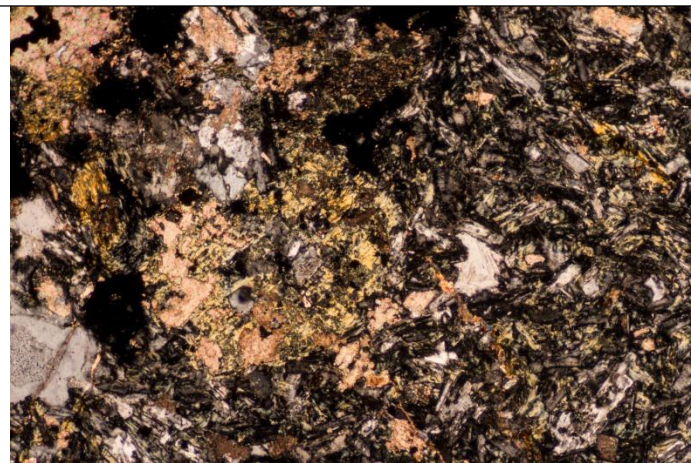


Number	1549	Rock Type	Volcanic rock
Sample Code	BR10	Rock Name	Chlorite-rich Andesite

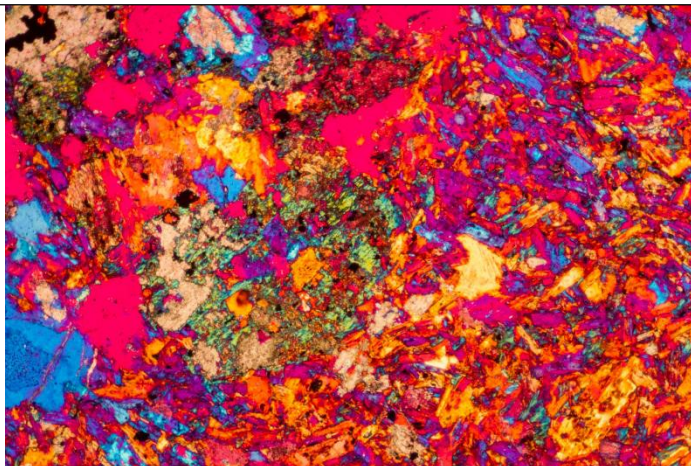
Plane Polarized Light



Cross Polarized Light



Gypsum



General Description:

Pengamatan menggunakan perbesaran 4x dengan *field of view* 2,73 mm. Pada pengamatan PPL memperlihatkan warna coklat hijau kekuningan. Sampel batuan memiliki tekstur porfiritik, miarolitic cavities, dengan fenokris 36% dengan ukuran kristal >0,3 mm. Fenokris terdiri dari kuarsa 5%, plagioklas 11%, magnetit 2%, klorit 10%, kalsit 7%, alkali feldspar 1%. Masa dasar 64% dengan ukuran kristal < 0,3 mm, yang terdiri dari kuarsa 4%, plagioklas feldspar 33%, magnetit 3%, klorit 24%.

Mineralogical Description:**1. Kuarsa**

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, tak memiliki belahan, relief sangat rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009 order pertama warna interferensi putih, pepadaman bergelombang.

2. Plagioklas

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009-0,011 order pertama warna interferensi putih, sudut pepadaman 26° An 47 andesin, kembaran albite, carlsbad.

3. Magnetit

Mineral opak dengan warna hitam, bentuk equant/cubic, sebagai fenokris 5%, masa dasar 9%.

4. Klorit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau, pleochroic, bentuk kristal tabular, belahan 1 arah, relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.004-0,011, orientasi length fast.

5. Alkali feldspar

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.005-0,007 warna interferensi abu-abu dan putih orde pertama, sudut pepadaman $5-10^\circ$, kembaran carlsbad.

6. Kalsit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan colorless - cloudy, bentuk kristal subhedral-anhedral, belahan 2 arah 75° , relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence 0,175, sudut pepadaman simetri terhadap belahan.

Rock description and naming method :

Percentage of mineral calculated using simple point counting method and rock name using IUGS classification in this reference :

Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p

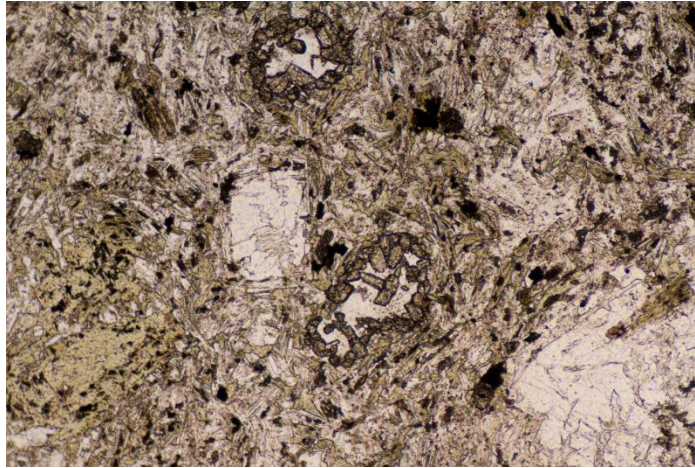
Laboratorium Mineralogi - Petrologi
Teknik Geologi - STTNAS

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman Yogyakarta 55281

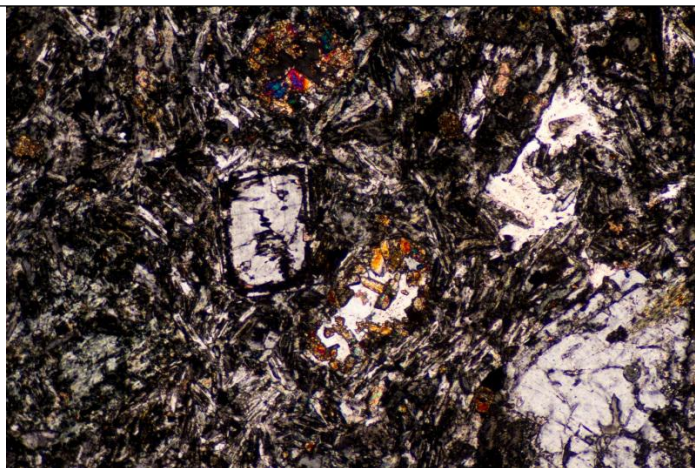


Number	1122	Rock Type	Volcanic rock
Sample Code	BT01	Rock Name	Andesite

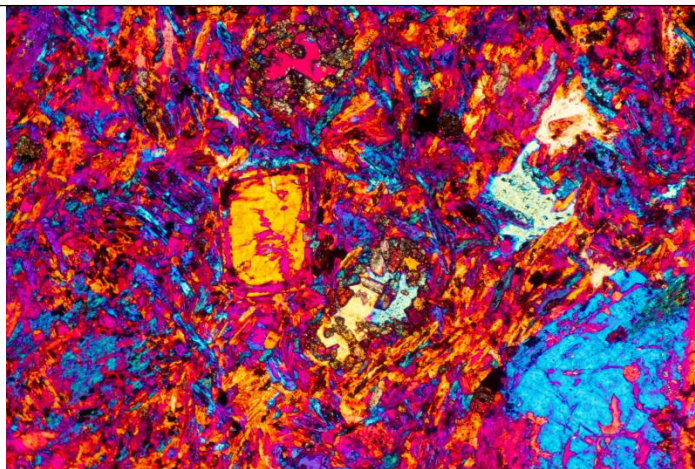
Plane Polarized Light



Cross Polarized Light



Gypsum



General Description:

Pengamatan menggunakan perbesaran 4x dengan *field of view* 2,73 mm. Pada pengamatan PPL memperlihatkan warna coklat hijau kekuningan. Sampel batuan memiliki tekstur porfiritik, dengan fenokris 33% dengan ukuran kristal >0,3 mm. Fenokris terdiri dari kuarsa 4%, plagioklas 17%, magnetit 1%, klorit 3%, serisit 3%, klinopiroksen 3%, alkali feldspar 1%. Masa dasar 67% dengan ukuran kristal < 0,3 mm, yang terdiri dari kuarsa 8%, plagioklas feldspar 51%, magnetit 3%, klorit 6%.

Mineralogical Description:**1. Kuarsa**

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, tak memiliki belahan, relief sangat rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009 order pertama warna interferensi putih, pepadaman bergelombang.

2. Plagioklas

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009-0,011 order pertama warna interferensi putih, sudut pepadaman 17° An 35 andesin, kembaran albite, carlsbad.

3. Magnetit

Mineral opak dengan warna hitam, bentuk equant/cubic, sebagai fenokris 5%, masa dasar 9%.

4. Klorit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau, pleochroic, bentuk kristal tabular, belahan 1 arah, relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.004-0,011, orientasi length fast.

5. Serisit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless-kuning kecoklatan, bentuk kristal tabular-fibrous, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence kuat 0.037-0,041, sudut pepadaman $2-3^\circ$.

6. Alkali feldspar

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.005-0,007 warna interferensi abu-abu dan putih orde pertama, sudut pepadaman $5-10^\circ$, kembaran carlsbad.

7. Klinopiroksen

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau pleochroic, bentuk kristal prismatic, belahan 2 arah $87-93^\circ$, relief tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang 0.012-0,025 orde kedua, sudut pepadaman $36-45^\circ$ Augite

Rock description and naming method :

Percentage of mineral calculated using simple point counting method and rock name using IUGS classification in this reference :

Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p

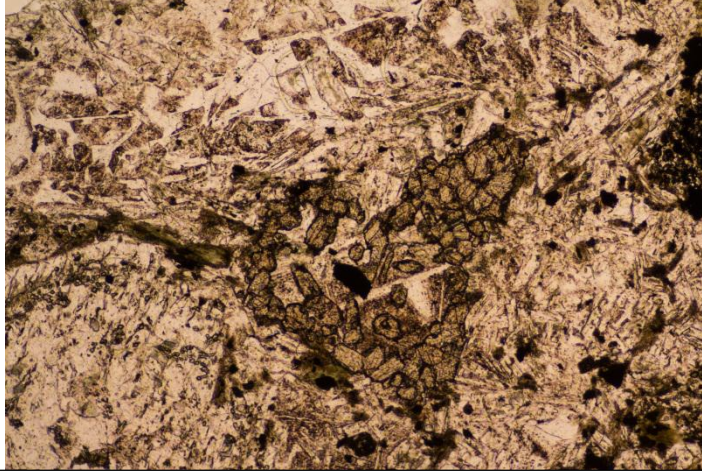
Laboratorium Mineralogi - Petrologi
Teknik Geologi - STTNAS

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman Yogyakarta 55281

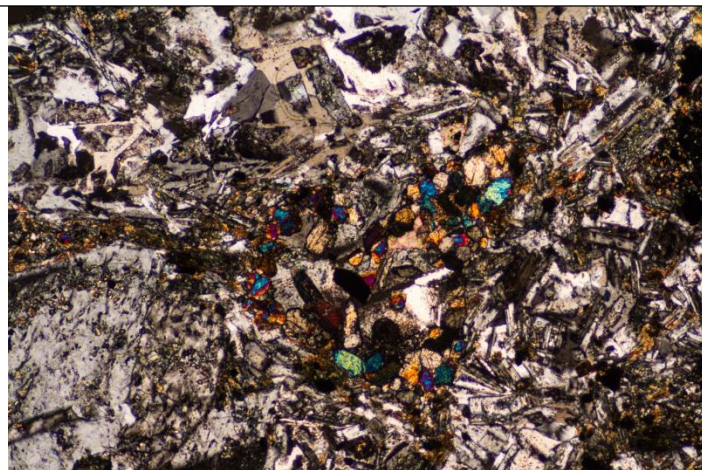


Number	1159	Rock Type	Volcanic rock
Sample Code	BT02	Rock Name	Chlorite-rich Basalt pyroxene

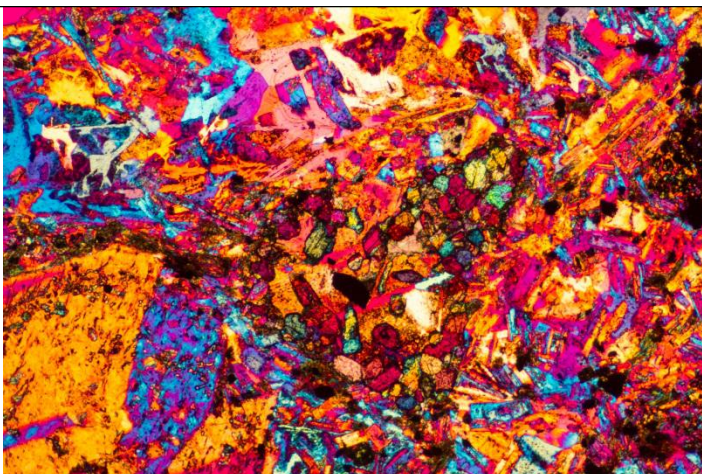
Plane Polarized Light



Cross Polarized Light



Gypsum



General Description:

Pengamatan menggunakan perbesaran 4x dengan *field of view* 2,73 mm. Pada pengamatan PPL memperlihatkan warna coklat kekuningan. Sampel batuan memiliki tekstur porfiritik, dengan fenokris 47% dengan ukuran kristal >0,3 mm. Fenokris terdiri dari kuarsa 8%, plagioklas 17%, magnetit 3%, klorit 3%, serisit 6%, klinopiroksen 6%, alkali feldspar 4%. Masa dasar 52% dengan ukuran kristal < 0,3 mm, yang terdiri dari kuarsa 1%, plagioklas feldspar 27%, magnetit 4%, klorit 20%, serisit 1%.

Mineralogical Description:**1. Kuarsa**

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, tak memiliki belahan, relief sangat rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009 order pertama warna interferensi putih, pemadaman bergelombang.

2. Plagioklas

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009-0,011 order pertama warna interferensi putih, sudut pemadaman 16° An 36 andesin, kembaran albite, carlsbad.

3. Magnetit

Mineral opak dengan warna hitam, bentuk equant/cubic, sebagai fenokris 5%, masa dasar 9%.

4. Klorit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau, pleochroic, bentuk kristal tabular, belahan 1 arah, relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.004-0,011, orientasi length fast.

5. Serisit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless-kuning kecoklatan, bentuk kristal tabular-fibrous, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence kuat 0.037-0,041, sudut pemadaman $2-3^\circ$.

6. Alkali feldspar

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.005-0,007 warna interferensi abu-abu dan putih orde pertama, sudut pemadaman $5-10^\circ$, kembaran carlsbad.

7. Klinopiroksen

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau pleochroic, bentuk kristal prismatic, belahan 2 arah $87-93^\circ$, relief tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang 0.012-0,023 orde kedua, sudut pemadaman $30-44^\circ$ Augite

Rock description and naming method :

Percentage of mineral calculated using simple point counting method and rock name using IUGS classification in this reference :

Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p

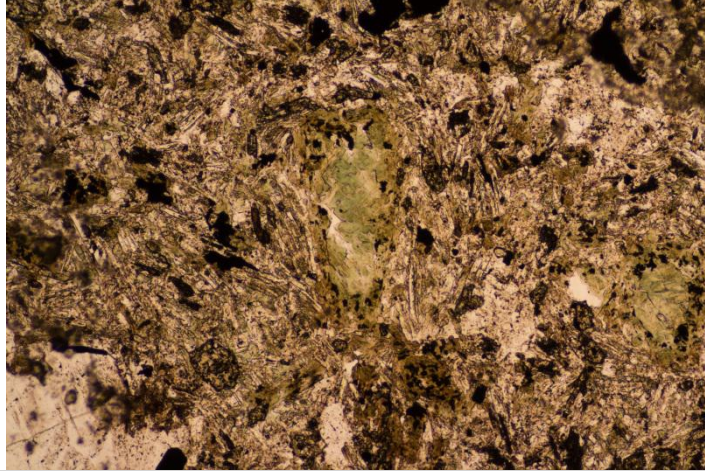
Laboratorium Mineralogi - Petrologi
Teknik Geologi - STTNAS

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman Yogyakarta 55281

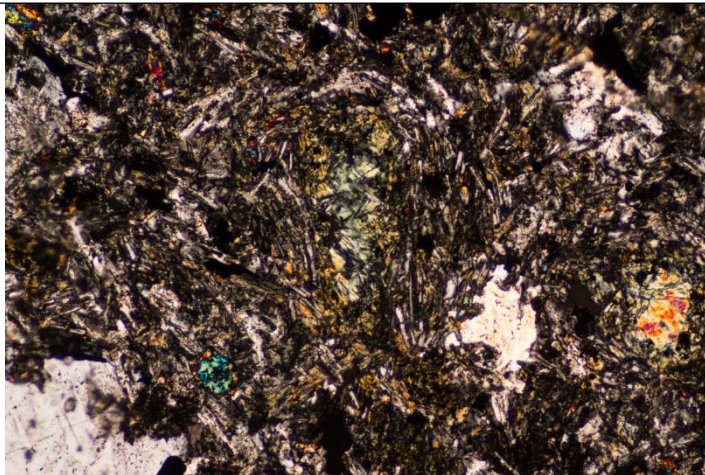


Number	1198	Rock Type	Volcanic rock
Sample Code	BT04	Rock Name	Chlorite-rich Andesite

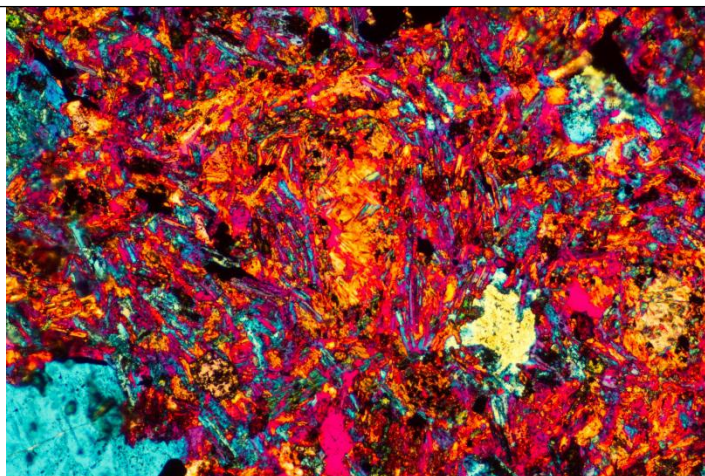
Plane Polarized Light



Cross Polarized Light



Gypsum



General Description:

Pengamatan menggunakan perbesaran 4x dengan *field of view* 2,73 mm. Pada pengamatan PPL memperlihatkan warna coklat kekuningan. Sampel batuan memiliki tekstur porfiritik, dengan fenokris 36% dengan ukuran kristal >0,3 mm. Fenokris terdiri dari kuarsa 4%, plagioklas 8%, magnetit 3%, klorit 18%, klinopiroksen 1%, kloroamfibol 2%, alkali feldspar 1%. Masa dasar 64% dengan ukuran kristal < 0,3 mm, yang terdiri dari kuarsa 4%, plagioklas feldspar 52%, magnetit 2%, klorit 6%.

Mineralogical Description:**1. Kuarsa**

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, tak memiliki belahan, relief sangat rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009 order pertama warna interferensi putih, pepadaman bergelombang.

2. Plagioklas

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009-0,011 order pertama warna interferensi putih, sudut pepadaman 16° An 33 andesin, kembaran albite, carlsbad.

3. Magnetit

Mineral opak dengan warna hitam, bentuk equant/cubic, sebagai fenokris 5%, masa dasar 9%.

4. Klorit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau, pleochroic, bentuk kristal tabular, belahan 1 arah, relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.004-0,011, orientasi length fast.

5. Kloroamfibol

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau kecoklatan pleochroic, bentuk kristal prismatic, belahan 2 arah $56-124^\circ$, relief tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang 0.019-0,026 orde kedua, sudut pepadaman $12-30^\circ$ Hornblende.

6. Alkali feldspar

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.005-0,007 warna interferensi abu-abu dan putih orde pertama, sudut pepadaman $5-10^\circ$, kembaran carlsbad.

7. Klinopiroksen

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau pleochroic, bentuk kristal prismatic, belahan 2 arah $87-93^\circ$, relief tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang 0.012-0,023 orde kedua, sudut pepadaman $30-44^\circ$ Augite

Rock description and naming method :

Percentage of mineral calculated using simple point counting method and rock name using IUGS classification in this reference :

Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p

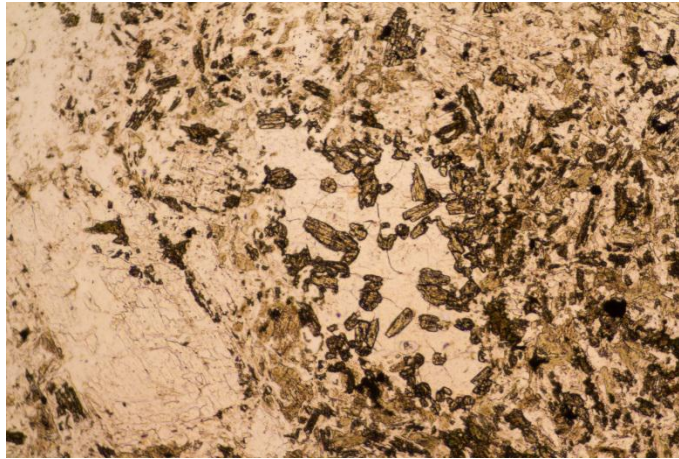
Laboratorium Mineralogi - Petrologi
Teknik Geologi - STTNAS

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman Yogyakarta 55281

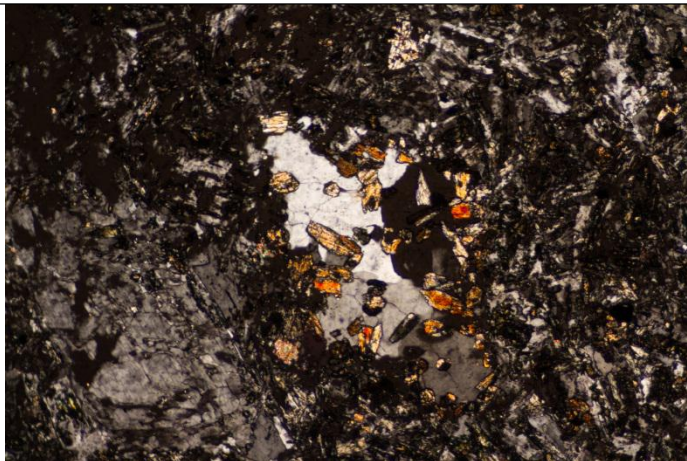


Number	1250	Rock Type	Volcanic rock
Sample Code	BT06	Rock Name	Chlorite-rich Andesite

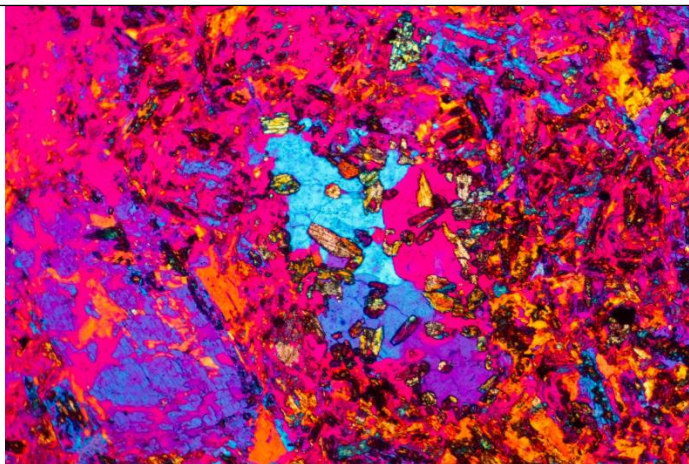
Plane Polarized Light



Cross Polarized Light



Gypsum



General Description:

Pengamatan menggunakan perbesaran 4x dengan *field of view* 2,73 mm. Pada pengamatan PPL memperlihatkan warna coklat kekuningan. Sampel batuan memiliki tekstur porfiritik, dengan fenokris 42% dengan ukuran kristal >0,3 mm. Fenokris terdiri dari kuarsa 10%, plagioklas 13%, magnetit 2%, klorit 9%, klinopiroksen 2%, alkali feldspar 1%. Masa dasar 58% dengan ukuran kristal < 0,3 mm, yang terdiri dari kuarsa 5%, plagioklas feldspar 39%, magnetit 2%, klorit 13%.

Mineralogical Description:**1. Kuarsa**

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, tak memiliki belahan, relief sangat rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009 order pertama warna interferensi putih, pepadaman bergelombang.

2. Plagioklas

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.009-0,011 order pertama warna interferensi putih, sudut pepadaman 16° An 33 andesin, kembaran albite, carlsbad.

3. Magnetit

Mineral opak dengan warna hitam, bentuk equant/cubic, sebagai fenokris 5%, masa dasar 9%.

4. Klorit

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau, pleochroic, bentuk kristal tabular, belahan 1 arah, relief sedang $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.004-0,011, orientasi length fast.

5. Alkali feldspar

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna colorless, bentuk kristal euhedral-subhedral, belahan 1 arah, relief rendah $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence lemah 0.005-0,007 warna interferensi abu-abu dan putih orde pertama, sudut pepadaman $5-10^{\circ}$, kembaran carlsbad.

6. Klinopiroksen

Pada pengamatan PPL mineral menunjukkan warna hijau pleochroic, bentuk kristal prismatic, belahan 2 arah $87-93^{\circ}$, relief tinggi $n > \text{balsam}$. Pada pengamatan XPL birefringence sedang 0.012-0,023 orde kedua, sudut pepadaman $30-44^{\circ}$ Augite

Rock description and naming method :

Percentage of mineral calculated using simple point counting method and rock name using IUGS classification in this reference :

Le Maitre, R., W., International Union of Geological Sciences, 2002, Igneous Rocks A Classification and Glossary of Terms, Cambridge University Press 252 p

