

Studi Mikroskopis Batuan dari Sungai Aranio Kalimantan Selatan dengan Metode Petrografi

Raihul Janah¹⁾, Totok Wianto²⁾ dan Sudarningsih²⁾

Abstract: Done observation petrography to detect colour, structure, texture, mineral composition and rock classification. Rock sample that taken from Aranio River, South Kalimantan as much as 4 (four) samples, made to be thin slice measures \pm 6 cm x 3 cm x 3 mm use rock clipper dan rock slice refiner. Rock thin slice is analyzed by means of polarization microscope. Analysis result petrography mentions that any sample amphibolites rocks (hornblende sekis) that belong in faces metamorphic rock. Two samples among others textured grano-lepidoblastic and poikiloblastic, while two textured another samples grano-lepidoblastic and textured lepidoblastic and poikiloblastic. Crystal size from rock samples amphibolites revolve from 0,40 mm until 0,80 mm, has lineation structure (crystal instruction) and clear colour up to muddy greenness. This rock principal mineral composition consists of amphibole (34 – 60 %), quartz (22 – 44 %), plagioclase (4 – 14 %), biotitic (1 %), epidotic (4 – 10 %), garnet (1 – 2 %), cyanide (1 – 6 %) and pyroxene (2 %); addition mineral consists of oxide iron (1 – 3 %) and calcite (6%).

Keywords: petrography, polarization microscope, amphibolites (hornblende sekis), metamorphic rock

PENDAHULUAN

Batuan adalah material alam yang tersusun atas kumpulan (agregat) mineral, baik yang terkonsolidasi maupun yang tidak terkonsolidasi serta terbentuk sebagai hasil proses alam. Batuan bisa mengandung satu atau beberapa mineral (Warmada & Titisari, 2004).

Berdasarkan kejadiannya (*geneses*), tekstur dan komposisi mineral, batuan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu batuan beku (*igneous rocks*), batuan endapan atau batuan sedimen (*sedimentary rocks*), dan

batuan metamorfosa atau batuan malihan (*metamorphic rocks*) (Nandi, 2010).

Batuan merupakan sumber daya alam yang keterdapatannya banyak sekali ditemukan di bumi, sehingga mengenal macam-macam dan sifat batuan sangat penting. Untuk mempelajari dan mengetahui sifat, komposisi mineral, penamaan dan klasifikasi batuan diperlukan suatu pengamatan. Metode yang sangat mendasar untuk mendukung analisis tersebut adalah metode petrografi (Sukandarrumidi, 2004).

¹⁾ Mahasiswa PS Fisika, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

²⁾ Staf Pengajar PS Fisika, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

Untuk dapat melakukan pengamatan petrografi diperlukan alat yang disebut mikroskop, yakni mikroskop yang memiliki cahaya (sinar) polarisasi, karena dengan cahaya ini beberapa sifat mineral penyusun batuan akan nampak jelas terlihat (Graha, 1987). Hal itu berhubungan dengan teknik pembacaan data yang dilakukan melalui lensa yang mempolarisasi obyek pengamatan. Hasil polarisasi obyek tersebut selanjutnya dikirim melalui lensa obyektif dan lensa okuler ke mata.

Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian mengenai sifat batuan seperti warna, struktur, tekstur, dan komposisi mineral batuan. Selanjutnya dengan deskripsi tersebut dapat dilakukan penamaan dan pengklasifikasian batuan. Sampel batuan yang digunakan berasal dari sungai Aranio yang terletak dalam wilayah Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Secara geografis wilayah Kabupaten Banjar berada di antara $2^{\circ}49'55''$ - $3^{\circ}43'38''$ Lintang Selatan dan $114^{\circ}30'20''$ - $115^{\circ}35'37''$ Bujur Timur.

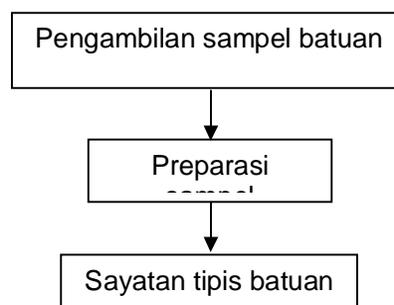
Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan warna, struktur dan tekstur batuan; mendapatkan komposisi mineral batuan; serta mendapatkan penamaan dan klasifikasi batuan dari sungai Aranio dengan metode petrografi.

METODE PENELITIAN

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah *Global Positioning System* (GPS), palu geologi, mesin pemotong batuan, mesin pemoles/penipis sayatan batuan, penghalus sayatan batuan, pelat pemanas, karborundum, kaca preparat, kaca penutup, balsam kanada batangan, entelan, dan mikroskop polarisasi. Sedangkan bahan yang digunakan adalah batuan yang berasal dari sungai Aranio Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan.

Tahapan-tahapan yang harus dilakukan untuk mengetahui warna, struktur, tekstur, komposisi mineral, penamaan dan klasifikasi batuan dengan metode petrografi adalah pengambilan sampel, preparasi sampel, dan analisis mikroskopis.

Jannah, R, Wianto, T dan Sudarningsih, Studi Mikroskopis Batuan 143



Gambar 1. Bagan alir prosedur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui warna, struktur, tekstur dan komposisi mineral penyusun batuan yang tidak dapat dideskripsikan secara megaskopis di lapangan maka dilakukan analisis sayatan tipis batuan dengan metode petrografi sehingga dapat diketahui nama batuan tersebut. Pengamatan petrografi memerlukan alat yang disebut mikroskop. Mikroskop yang dipergunakan pada prinsipnya sama dengan mikroskop yang biasa dipergunakan dalam pengamatan biologi. Keutamaan dari mikroskop ini adalah cahaya (sinar) yang

dipergunakan harus sinar polarisasi. Karena dengan sinar itu beberapa sifat dari batuan akan nampak jelas sekali. Salah satu faktor yang paling penting adalah warna dari setiap mineral, karena setiap mineral mempunyai warna yang khusus.

Pada sampel pertama berkembang dengan kristal sedang, memperlihatkan pola lineasi (pengarahan kristal) dan telah terpotong oleh deformasi yang kedua, memiliki tujuh macam mineral yaitu kuarsa, plagioklas, amfibol, biotit, epidot, garnet dan oksida besi. Kuarsa yang berwarna bening tampak berasosiasi dengan

plagioklas yang berwarna bening kecoklatan, kadang-kadang berkembang dengan relief rendah. Amfibol (*hornblende*) berwarna hijau dan coklat-hitam prismatic memanjang hadir cukup banyak, bisa rangkap kuat. Biotit dengan warna coklat tua relief tinggi kristal halus, sama dengan epidot yang reliefnya sangat tinggi. Mineral bijih seperti opak dan berkilat halus. Garnet kecoklatan, dengan relief tinggi dan isotropik tampak berkilat halus kurang merata. Sampel ini dapat dinamakan batuan amfibolit, hal ini dilihat dari warnanya yang bening dengan bercak bergaris kehijauan, bertekstur grano-lepidoblastik, struktur yang berlineasi atau berfoliasi dan mineral utama penyusunnya amfibol $((Na,Ca)_2(Mg,Fe,Al)_3(Si,Al)_8O_{22}(OH))$ meskipun jumlah kehadiran mineral kuarsa dominan daripada amfibol namun batuan pada sampel tersebut tidak bisa dikatakan sebagai batuan kuarsit dikarenakan struktur sampel batuan berfoliasi sedangkan kuarsit memiliki struktur non-foliasi (Graha, 1987).

Sampel kedua memiliki fase deformasi minimal tiga kali (terlihat dari pola deformasi yang memben-

tuk lineasi atau kesekisan) dan memiliki delapan macam mineral yaitu kuarsa, plagioklas, amfibol, epidot, garnet, kyanit, oksida besi, dan kalsit. Kuarsa dan plagioklas yang tampak membentuk tekstur poikiloblastik bersama-sama dengan amfibol. Amfibol ini kebanyakan prismatic memanjang dengan bias rangkap kuat dan beberapa bagian telah cenderung tergantikan menjadi klorit retrograde. Epidot (klinozoisit) berwarna kuning dan berkilat halus tidak merata, sama dengan garnet yang isotropik dengan relief sangat tinggi. Kalsit berwarna abu-abu dan berkilat kasar hadir sebagai pengisi rongga kekar fase deformasi terakhir, sedangkan oksida besi juga mengisi kekar fase deformasi sebelumnya. Kyanit berwarna kelabu dengan relief tinggi berkilat halus tidak merata. Sampel kedua ini mempunyai warna bening dengan bercak bergaris kehijauan dan hitam, bertekstur grano-lepidoblastik dan poikiloblastik, berstruktur lineasi atau foliasi dan mineral utama penyusunnya amfibol (38 %) sehingga sampel ini dinamakan batuan amfibolit.

Jahnan, R., Wianto, Y dan Sudarningsih, Studi Mikroskopis Batuan 145

Tabel 1. Hasil uji petrografi sampel batuan

Sampel	Warna	Stuktur	Tekstur	Komposisi Mineral	Penamaan
1	Bening dengan bercak bergaris kehijauan	Lineasi (pengarahan kristal)	Grano-lepidoblastik dengan kristal berukuran sedang (rata-rata 0,40 mm)	Kuarsa, SiO ₂ = 44 % Plagioklas(Na,Ca)Al(Si,Al)Si ₂ O ₈ =14% Amfibol, (Na,Ca) ₂ (Mg,Fe,Al) ₃ (Si,Al) ₈ O ₂₂ (OH)=34% Biotit, K(Mg,Fe) ₃ (Al Si ₃ O ₁₀)(OH) ₂ =1% Epidot, Ca ₂ (Al,Fe) ₃ Si ₃ O ₁₂ (OH)=4% Garnet, Al ₃ B ₂ (SO ₄) ₃ = 2 % Oksida besi, Fe ₂ O ₃ = 1 %	Amfibolit atau <i>hornblende sekis</i>
2	Bening dengan bercak bergaris kehijauan dan hitam	Lineasi (pengarahan kristal)	Grano-lepidoblastik dan poikiloblastik dengan kristal berukuran sedang (rata-rata 0,80 mm)	Kuarsa = 30 % Plagioklas = 12 % Amfibol = 38 % Epidot = 8 % Garnet = 1 % Kyanit, Al ₂ SiO ₅ = 6 % Oksida besi = 3 % Kalsit, CaCO ₃ = 6 %	Amfibolit atau <i>hornblende sekis</i>
3	Bening-keruh dengan bercak coklat-hitam	Lineasi (pengarahan kristal)	Lepidoblastik dan kadang-kadang poikiloblastik dengan kristal berukuran sedang (rata-rata 0,60 mm)	Kuarsa = 22 % Plagioklas = 4 % Amfibol = 60 % Epidot = 8 % Garnet = 1 % Kyanit = 3 % Oksida besi = 2 %	Amfibolit atau <i>hornblende sekis</i>
4	Bening-keruh dengan beberapa bercak coklat dan hitam	Lineasi tidak sempurna	Grano-lepidoblastik dan poikiloblastik dengan kristal sedang (rata-rata 0,60 mm)	Kuarsa = 23 % Plagioklas = 4 % Amfibol = 58 % Epidot = 10 % Kyanit = 1 % Piroksen, (Ca,Mg,Fe,Na,Al,Ti)Si ₂ O ₆ = 2 % Oksida besi = 2 %	Amfibolit atau <i>hornblende sekis</i>

Sampel ketiga memiliki tujuh macam mineral yaitu kuarsa, plagioklas, amfibol, epidot, garnet, kyanit dan oksida besi; dan memiliki pola lineasi yang cukup baik, yang didukung oleh amfibol dengan kristal-kristal prismatic memanjang dalam jumlah banyak. Kuarsa dan jarang plagioklas tampak membentuk tekstur poikiloblastik. Mineral yang lain jarang hadir berupa epidot berkristal halus dengan relief tinggi, begitu pula dengan kyanit yang tersebar tidak merata. Sampel menunjukkan warna

bening-keruh kehijauan dengan bercak coklat-hitam, bertekstur lepidoblastik dan poikiloblastik, strukturnya lineasi dan mineral utama penyusunnya amfibol (60 %) sehingga sampel ini juga dinamakan batuan amfibolit.

Sedangkan sampel keempat mempunyai tujuh macam mineral yaitu kuarsa, plagioklas, amfibol, epidot, kyanit, piroksen dan oksida besi. Amfibol yang pada umumnya berbentuk prismatic memanjang yang kadang memperlihatkan pengarah kristal. Pola deformasi

minimal dua kali tampak pada batuan ini. Kuarsa anhedral tampak memperlihatkan tekstur poikiloblastik, yang kadang bercampur dengan plagioklas dan piroksen berwarna hijau hitam. Epidot dengan kristal halus relief sangat tinggi tampak cukup merata terutama pada bidang-bidang deformasi. Sama halnya pada sampel-sampel sebelumnya, dilihat dari warnanya yang bening–keruh kehijauan dengan beberapa bercak coklat dan hitam, bertekstur grano-lepidoblastik dan poikiloblastik, berstruktur lineasi dan mineral utama penyusunnya amfibol (58 %) maka dapat dikatakan bahwa batuan pada sampel ini adalah amfibolit.

Mineral utama penyusun batuan amfibolit adalah amfibol. Amfibol terbentuk dari ubahan mineral olivin, dan olivin merupakan salah satu mineral utama pembentuk batuan beku. Batuan amfibolit merupakan hasil metamorfosa batuan basal atau gabro (Graha, 1987). Namun menurut Gaol *et al.* (2005) hadirnya batuan di anak sungai Riam Kanan di desa Aranio atau yang dinamakan dengan sungai Aranio kemungkinan hasil proses metamorfosa dari batuan peridotit. Jika dilihat dari peta

geologi lembar Banjarmasin menunjukkan bahwa di sekitar anak sungai Riam Kanan dijumpai batuan gabro dan peridotit (Sikumbang dan Heryanto, 1994). Jadi batuan gabro dan peridotit kemungkinan keduanya merupakan batuan yang mengalami proses metamorfosa sehingga terbentuk batuan ini di sungai Aranio, dapat dikatakan demikian karena gabro dan peridotit memiliki kandungan mineral olivin.

Gabro dan peridotit merupakan batuan dari klasifikasi batuan beku intrusif. Batuan beku intrusif terbentuk apabila magma mendingin dan membeku di bawah permukaan bumi (Sapiie *et al.*, 2006). Kemudian terjadi proses metamorfosa pada batuan ini. Jenis metamorfosa yang pernah terjadi adalah metamorfosa regional, hal ini ditunjukkan oleh adanya foliasi (lembaran-lembaran mineral penyusun batuan yang memperlihatkan adanya penjajaran) pada sampel batuan.

Pada peta geologi kompleks akresi Bobaris-Meratus menunjukkan bahwa desa Aranio merupakan bagian dari kompleks pegunungan Bobaris-Meratus (Sikumbang dan Heryanto, 1994). Deretan pegunungan Bobaris-Meratus terbentuk akibat

subduksi atau tumbukan (*collision*) kerak benua. Saat satu segmen kerak mengalami stress, kompresi horizontal, batuan dalam kerak akan terlipat dan melengkung (*buckling*). Akibatnya kerak akan menebal pada satu tempat. Dasar kerak yang menebal akan terdorong lebih dalam ke arah selubung sehingga bagian dasar kerak tersebut mengalami peningkatan suhu dan tekanan. Sumber panasnya ini berasal dari magma yang dihasilkan pegunungan Bobaris-Meratus. Oleh karena terjadi peningkatan suhu dan tekanan itulah batuan beku intrusif (gabro & peridotit) perlahan-lahan berubah menjadi batuan metamorf (amfibolit).

Berdasarkan hasil penelitian Gaol *et al.* (2005) menyebutkan bahwa proses metamorfosa yang menyertai pembentukan batuan di anak sungai Riam Kanan diiringi proses pengangkatan selama pembentukan pegunungan Bobaris-Meratus, sesar normal dan sesar geser. Selain proses-proses tersebut kemungkinan ada satu proses lagi yang menyebabkan batuan amfibolit tersingkap di permukaan sungai Aranio yaitu karena adanya proses erosi.

Batuan amfibolit atau sama dengan *hornblende sekis* termasuk

dalam klasifikasi batuan metamorf. Komposisi mineral batuan terdiri dari amfibol, kuarsa, plagioklas, biotit, epidot, garnet, kyanit, piroksen, oksida besi dan kalsit. Telah disebutkan sebelumnya bahwa mineral utama batuan amfibolit adalah amfibol. Unsur utama dari mineral amfibol adalah (Fe), magnesium (Mg), kalsium (Ca) dan natrium (Na). Oleh karena kehadiran unsur-unsur tersebut batuan ini dapat dimanfaatkan untuk membuat baja, pupuk, semen, keramik, kapur, gigi dan tulang atau rangka tiruan, sabun, tekstil, dan kaca.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sampel batuan berwarna bening hingga keruh kehijauan, berstruktur lineasi, dan bertekstur grano-lepidoblastik, lepidoblastik dan poikiloblastik.
2. Komposisi mineral batuan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari amfibol, kuarsa, plagioklas, biotit, epidot, garnet, kyanit, piroksen, oksida besi dan kalsit.
3. Batuan yang terdapat di sungai Aranio adalah batuan amfibolit

(*hornblende sekis*) yang tergolong dalam batuan metamorf.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaol, K. L., H. Permana, A. Kadarusman, N. D. Hananto, D. D. Wardana, Y. Sudrajat. 2005. Model Gayaberat Pegunungan Bobaris-Meratus, Kalimantan Selatan, dan Implikasi Tektoniknya. *Jurnal Geofisika*.
- Graha, D.S. 1987. *Batuan dan Mineral*. Nova, Bandung.
- Sapiie, B., N. A. Magetsari, A. H. Harsolumakso, C. I. Abdullah. 2006. *Geologi Fisik*. ITB, Bandung.
- Sikumbang, N & R. Heryanto. 1994. *Peta Geologi Lembar Banjarmasin, Kalimantan 1: 250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Sukandarrumidi. 2004. *Bahan Galian Industri*. Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Warmada, I.W & A. D. Titisari. 2004. *Agromineralogi*. Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Nandi. 2010. *Batuan, Mineral dan Batubara*. Fakultas Pendidikan IPS Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.