

Analisa Struktur dan Mineralogi Batuan dari Sungai Aranio Kabupaten Banjar

Sudarningsih¹, Totok Wianto¹, Dewi Amelia Widiyastuti²

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi mineral dan struktur secara mikro dari permukaan batuan yang terdapat di Sungai Aranio, Kabupaten Banjar. Penelitian dilakukan dengan melakukan uji mineralogi dengan alat *x-ray diffractometer (XRD)* dan foto dengan alat *scanning electron microscope (SEM)* terhadap empat sampel batuan yang telah diambil dari Sungai Aranio. Berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa pada sampel 1A komposisi mineralnya adalah magnesiohornblende 27 %, *albite*, *calcian* 30 %, kuarsa 17 %, Phillipsite-K 14 % dan muscovit (mika) 12 %. Pada sampel 1B mineralnya adalah magnesiohornblende 14 %, *albite*, *calcian* 29 %, kuarsa 21 %, Phillipsite-K 15 %, muscovit (mika) 12 % dan *chlorite-serpentine* 13 %. Sampel 2A memiliki komposisi mineral yaitu magnesiohornblende 20 %, *albite*, *calcian* 13 %, kuarsa 28 %, muscovit (mika) 8 % dan *chlorite-serpentine* 31 %, sedangkan pada sampel 2B terdapat mineral yaitu magnesiohornblende 28 %, kuarsa 42 %, *chlorite-serpentine* 21 %, muscovit (mika) 4 % dan amfibol 5 %. Hasil pada foto SEM memperlihatkan struktur batuan telah menjadi struktur yang mengalami laminasi dengan dua sampel kenampakan kristal mineralnya masih terlihat dan dua sampel sudah berubah dan banyak terdapat *clay* atau tanah dan strukturnya adalah struktur foliasi. Dapat disimpulkan bahwa batuan yang berasal dari Sungai Aranio, Kabupaten Banjar telah mengalami pemalihan yang berasal dari batuan beku yang keras.

Kata kunci : Batuan, mineralogi, struktur, XRD, SEM.

PENDAHULUAN

Berdasarkan peta geologi lembar Banjarmasin skala 1:250.000 yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi PPPG Bandung, daerah Kabupaten Banjar termasuk Desa Aranio tersusun oleh hampir sebagian besar batuan metamorf, tetapi terdapat juga batuan lain yaitu batuan beku dan batuan sedimen.

Batuan di bumi ini ada yang tersusun dari satu macam mineral dan ada yang tersusun oleh beberapa

macam mineral. Mineral yang menyusun batuan ini ada yang masih alami seperti waktu batuan terbentuk, tetapi ada juga yang sudah mengalami metamorfisme atau perubahan menjadi mineral lain. Perubahan mineral ini biasanya dikarenakan adanya pengaruh tekanan dan temperatur yang tinggi, sehingga mineral dasar akan berubah menjadi mineral lain yang lebih stabil. Perubahan mineral ini biasanya juga akan merubah batumannya, dari batuan beku akan berubah menjadi batuan

¹Staf Pengajar dan ² Mahasiswa Program Studi Fisika FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

sedimen atau batuan metamorf (Sapiie dkk, 2006).

Sungai Aranio yang termasuk dalam administrasi Kabupaten Banjar memiliki banyak potensi batuan. Berdasarkan peta geologi batuan yang ada tersebut sebagian besar adalah batuan malihan, tetapi tidak diketahui jenisnya. Komposisi mineral atau mineralogi batuan dan struktur mikro atau struktur secara mikroskopis yang terdapat dari Sungai Aranio, Kabupaten Banjar merupakan kajian yang dilaksanakan. Batuan dari daerah Aranio, Kabupaten Banjar belum pernah diteliti secara khusus dan belum diketahui kandungan mineral dan struktur pada permukaan batuannya, maka dilakukan studi tentang struktur dan mineralogi batuan tersebut dengan *X-Ray Diffraction (XRD)* dan *Scanning Electron Microscope (SEM)*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi mineral yang terkandung dalam batuan yang terdapat di Sungai Aranio Kabupaten Banjar menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)* dan struktur mikro permukaan batuan menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)*.

METODE PENELITIAN

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Palu geologi berfungsi untuk pemukul sampel batuan.
2. *Global Positioning System (GPS)* berfungsi untuk mengetahui titik koordinat di lapangan.
3. Plastik sampel berfungsi sebagai tempat sampel batuan.
4. Lumpang berfungsi sebagai tempat sampel batuan yang dihancurkan.
5. Kaca Preparat berfungsi sebagai tempat sampel yang sudah dihancurkan.
6. *Sample Holder* berfungsi sebagai tempat sampel batuan uji
7. *X-Ray Diffractometer* berfungsi sebagai alat uji mineralogi.
8. *Scanning Electron Microscope* berfungsi sebagai alat foto untuk sampel batuan.

Batuan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Sungai Aranio Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. dengan posisi ($03^{\circ} 30,867'$ LS dan $114^{\circ} 59,899'$ BT, $03^{\circ}30,973'$ LS dan $114^{\circ}59,939'$ BT).

PROSEDUR PENELITIAN

(1) Pengambilan sampel

Sampel batuan yang di jadikan bahan penelitian diambil berdasarkan titik-titik lokasi dengan menggunakan *Global Positioning System (GPS)*.

(2) Preparasi Sampel

a. Preparasi Sampel XRD

Tahap pertama pekerjaan yang dilakukan yaitu membuat sampel batuan padat menjadi sampel bubuk dengan cara penggerusan. Penggerusan dilakukan dengan menggunakan lumpang. Tingkat kehalusan butir yang disyaratkan adalah berkisar antara 5 - 10 um atau sekitar 200 mesh.

b. Preparasi Sampel SEM

Proses preparasi sampel untuk pengujian SEM diawali dengan memotong batuan hingga berbentuk balok dengan ukuran $\pm 0,3 \times 0,3 \times 0,2$ cm dan dilapisi dengan emas dalam *fine coat*.

(3). Pengolahan Data

a. Data XRD

Pada pengolahan data ini, sampel yang diuji berada pada kondisi diam

(statis). Proses interpretasi data dilakukan dengan komputer yang ada, yaitu menganalisis spektrum yang timbul dan muncul di layar komputer dan membandingkannya dengan data pada *file powder diffraction* yang ada.

b. Pengolahan Data SEM

Sampel batuan yang sudah selesai dipreparasi diletakkan pada *Scanning Electron Microscope*, dengan menggunakan pengujian gambar atau *image high vacuum mode* yaitu mengatur *vacuum mode*, posisi X dan Y, dan *filament saturation position* menggunakan *mouse*, kemudian mengatur set biasanya, *contrast* dan *brightness*. Selanjutnya mengatur fokusnya secara otomatis dan mengubah-ubah perbesarannya. Ketika gambar atau foto yang diinginkan sudah maksimum maka gambar kemudian disimpan.

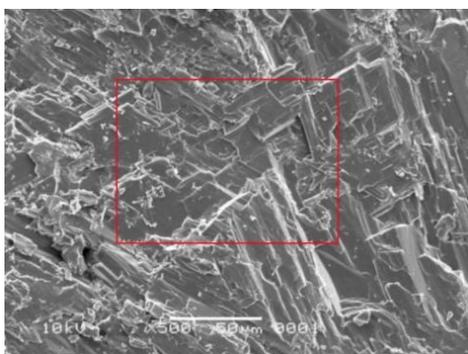
HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi mineral hasil analisa *X-Ray Diffraction* terhadap 4 sampel batuan dapat dilihat pada **Tabel 1**, sedangkan hasil foto *Scanning Electron Microscope* dapat dilihat pada **Gambar 1** hingga **Gambar 8**.

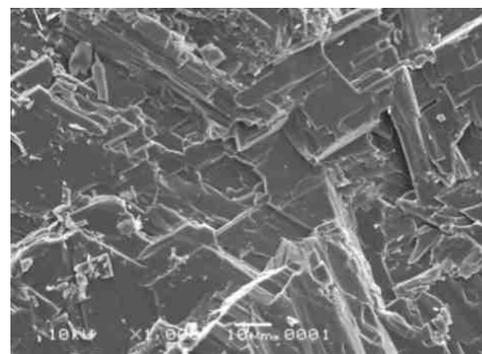
Tabel 1. Komposisi Mineral Pada Sampel Batuan Dari Sungai Aranio, Kabupaten Banjar.

Sampel	Jenis Mineral	Komponen Kimia	Persentase (%) [*]
1A	Magnesiohornblende	$(Ca, Na)_{2.25}(Mg, Fe, Al)_{5.15}(Si, Al)_3O_{22}(OH)_2$	27
	Albite, calcian, ordered	$(Na, Ca)Al(Si, Al)_3O_8$	30
	Quartz	SiO_2	17
	Phillipsite-K	$Ca_{1.64}K_2Si_{10.67}Al_{5.33}O_{32}(H_2O)_{12}$	14
	Muscovite (mika)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH, F)_2$	12
1B	Magnesiohornblende	$(Ca, Na)_{2.25}(Mg, Fe, Al)_{5.15}(Si, Al)_3O_{22}(OH)_2$	14
	Albite, calcian, ordered	$(Na, Ca)Al(Si, Al)_3O_8$	29
	Quartz	SiO_2	21
	Muscovite (mika)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH, F)_2$	8
	Phillipsite-K	$Ca_{1.64}K_2Si_{10.67}Al_{5.33}O_{32}(H_2O)_{12}$	15
	Chlorite-serpentine	$(Mg, Al)_3(Si, Al)_4O_{10}(OH)_3$	13
2A	Magnesiohornblende	$(Ca, Na)_{2.25}(Mg, Fe, Al)_{5.15}(Si, Al)_3O_{22}(OH)_2$	20
	Albite, calcian, ordered	$(Na, Ca)Al(Si, Al)_3O_8$	13
	Quartz	SiO_2	28
	Chlorite-serpentine	$(Mg, Al)_3(Si, Al)_4O_{10}(OH)_3$	31
	Muscovite (mika)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH, F)_2$	8
2B	Magnesiohornblende	$(Ca, Na)_{2.25}(Mg, Fe, Al)_{5.15}(Si, Al)_3O_{22}(OH)_2$	28
	Quartz	SiO_2	42
	Chlorite-serpentine	$(Mg, Al)_3(Si, Al)_4O_{10}(OH)_3$	21
	Muscovite (mika)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH, F)_2$	4
	Amfibol	$Ca_2Al_3(SiO_4)SiO_7O(OH)$	5

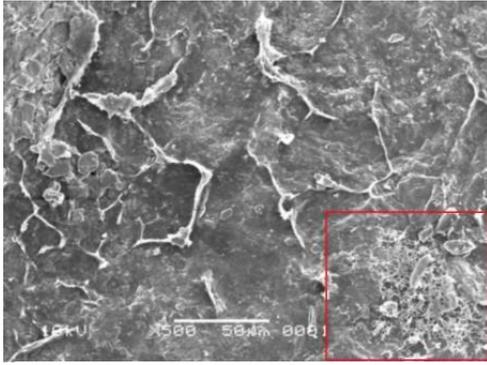
Keterangan * Berdasarkan perbandingan bahan yang berbentuk Kristal



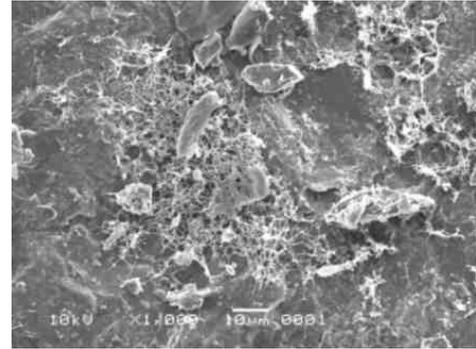
Gambar 1. Foto SEM dengan perbesaran 500 X untuk sampel 1A



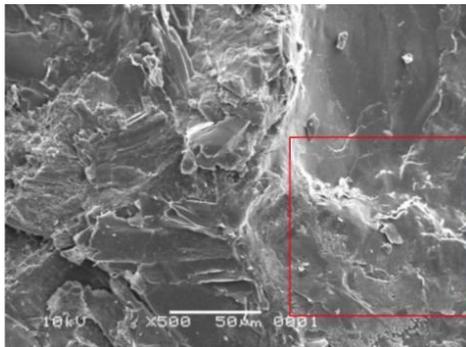
Gambar 2. Foto SEM dengan perbesaran 1000 X untuk sampel 1A (Bagian dalam kotak merah)



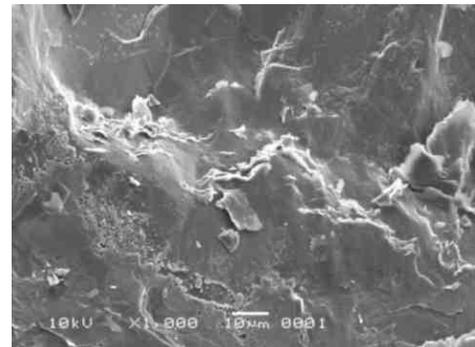
Gambar 3. Foto SEM dengan perbesaran 500 X untuk sampel 1B



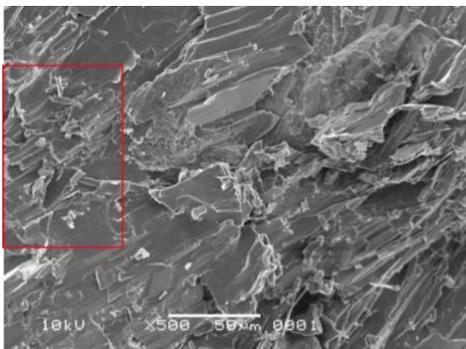
Gambar 4. Foto SEM dengan perbesaran 1000 X untuk sampel 1B (Bagian dalam kotak merah)



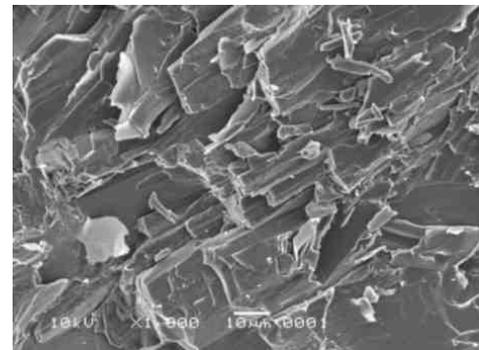
Gambar 5. Foto SEM dengan perbesaran 500 X untuk sampel 2A



Gambar 6. Foto SEM dengan perbesaran 1000 X untuk sampel 2A (Bagian dalam kotak merah)



Gambar 7. Foto SEM dengan perbesaran 500 X untuk sampel 2B



Gambar 8. Foto SEM dengan perbesaran 1000 X untuk sampel 2B (Bagian dalam kotak merah)

PEMBAHASAN

Dari hasil uji mineralogi dengan alat *X-Ray Diffractometer* (**Table 1**) didapatkan bahwa sampel batuan 1A (**Gambar 1**) memiliki komposisi mineral yaitu magnesiohornblende 27 %, albite, calcian 30 %, kuarsa 17 %,

phillipsit-K 14 % dan muscovite (mika) 12 % serta memiliki permukaan yang masih alami dan belum banyak mengalami perubahan karena pengaruh dari luar. Sampel batuan 1B (**Gambar 4**) memiliki komposisi yang sama dengan sampel 1A yaitu

magnesiohornblende 14 %, albite, calcian 29 %, kuarsa 21 %, phillipsit-K 15 % dan muscovit (mika) 8 % dan ditambah adanya mineral chlorit-serpentin sebanyak 13 % serta permukaannya telah banyak berubah dan bercampur dengan *clay* atau tanah. Komposisi mineral untuk sampel 2A (**Gambar 5**) adalah magnesiohornblende 20%, albite, calcian 13 %, kuarsa 28 %, chlorit-serpentin 31 % dan muscovit (mika) 8 % tetapi keterdapatannya *clay* atau tanah pada sampel batuan ini tidak sebanyak pada sampel 1B, sedangkan untuk sampel 2B (**Gambar 7**) memiliki komposisi mineral yaitu magnesiohornblende 28 %, kuarsa 42 %, chlorite-serpentin 21 %, muscovit (mika) 4 % dan ditemukan adanya mineral amfibol 5% serta permukaan batuan yang tidak dipengaruhi oleh *clay* atau tanah. Komposisi mineral yang terdapat pada keempat sampel batuan tidak jauh berbeda, dimana mineral magnesiohornblende, quartz, dan muscovit (mika) selalu ada dan terdapat dalam jumlah yang cukup banyak dibandingkan mineral lainnya. Pada beberapa sampel ditemukan adanya kandungan chlorite-serpentine dan amfibol yang merupakan mineral yang biasa terdapat pada batuan malihan (metamorf). Sampel 1A dan

2B terlihat struktur dari permukaan batuan yang masih alami, dimana kristal dan pecahannya masih terlihat jelas, sebaliknya untuk sampel 1B dan 2A terlihat struktur pada permukaan batuan yang sudah banyak berubah. Secara umum struktur dari keempat sampel batuan merupakan laminasi dan struktur foliasi. Dari hasil uji mineralogi XRD dan foto SEM diketahui sampel batuan yang diambil dari Sungai Aranio, Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan merupakan batuan yang telah mengalami pemalihan. Batuan ini telah banyak mengalami pelapukan akibat panas, air dan tekanan yang mempengaruhinya.

KESIMPULAN

1. Komposisi mineral batuan yang berasal dari Sungai Aranio Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan adalah magnesiohornblende, albite, calcian, quartz, muskovit (mika), phillipsite-K, chlorite-serpentine, dan amfibol.
2. Sampel 1A memiliki mineral magnesiohornblende 27 %, albite, calcian 30 %, kuarsa 17 %, Phillipsite-K 14 % dan muscovit (mika) 12 %.
3. Sampel 1B mineralnya adalah magnesiohornblende 14%,

albite, *calcian* 29 %, kuarsa 21 %, *Phillipsite-K* 15 %, *muscovit* (mika) 8% dan *chlorite-serpentine* 13 %.

4. Sampel 2A memiliki komposisi mineral magnesiohornblende 20 %, *albite*, *calcian* 13 %, kuarsa 28 %, *muscovit* (mika) 8 % dan *chlorite-serpentine* 31 %, sedangkan pada sampel 2B terdapat mineral yaitu magnesiohornblende 28 %, kuarsa 42 %, *chlorite-serpentine* 21 %, *muscovit* (mika) 4 % dan amfibol 5 %.
5. Dari komposisi mineral ini diketahui batuan yang ada merupakan batuan malihan atau batuan metamorf 2. Struktur mikro dari permukaan batuan memperlihatkan struktur foliasi dan batuan telah mengalami laminasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmuni. 2007. *Karakterisasi Pasir Kuarsa (SiO₂) Dengan Metode XRD*. Universitas Sumatera Utara. Medan
<http://library.usu.ac.id/download/fmipa/kimia-asmuni.pdf> Diakses tanggal 4 Desember 2009
- Gaol, K.L., Permana. H., Kadurasman, A., Hananto, N.D., Wardana, D.D, dan Sudrajat, Y., 2005. *Model Gaya Berat Bobaris-*

Meratus, Kalimantan Selatan, dan Implikasi Tektoniknya.

www.hagi.or.id/download/JGeofisika/2005_2/2005_2_1.pdf

Diakses tanggal 13 Juli 2009.

Batuan Metamorf

<http://wingmanarrows.wordpress.com>. Diakses tanggal 13 Juli 2010

Karit. L., H. Permana, A. Kadurasman, N.D.Hananto dan Y. Sudrajat. 2004. *Penelitian Geologi dan Geofisika Bawah Permukaan Kompleks Pegunungan Bobaris–Meratus Kalimantan Selatan*. Pusat Penelitian Geoteknologi. Bandung. *Jurnal Geofisika*

Mikroskop dan Teknologi Nano (1)

<http://www.lemigas.esdm.go.id>

Diakses tanggal 6 Januari 2009

Sapiie, B., Magetsari, N.A., Harsolumakso, A.H. & Abdullah, C.I., 2006. *Geologi Fisik*. ITB. Bandung.

Sikumbang, N., Heryanto, R., 1994. *Peta Geologi Lembar Banjarmasin, Kalimantan 1:250.000*. P3G. Bandung.

Wiryolukito, Ardy, 2008. *Pelatihan Teknik Difraksi Sinar-X dan Pengukuran Tekstur*. Laboratorium Teknik Metalurgi ITB. Bandung.