

	Bulletin of SCIENTIFIC CONTRIBUTION Fakultas Teknik Geologi UNIVERSITAS PADJADJARAN homepage : http://jurnal.unpad.ac.id/bsc	p-ISSN : 1693 - 4873 Volume 14, No.1 April 2016
---	--	---

HUBUNGAN NILAI GAMMA RAY DENGAN BATUAN PIROKLASTIK DI DAERAH CIBIRU DAN SEKITARNYA, KOTA BANDUNG, PROVINSI JAWA BARAT

Widia Hadiasti¹, Dicky Muslim², Zufialdi Zakaria²

¹ PT. Bumi Parahiyangan Energi, Jakarta

² Departemen Geologi Terapan, FTG, Universitas Padjadjaran, Bandung

email : widia.hadiasti@gmail.com

ABSTRACT

Surface gamma ray measurements were conducted at 40 sites in Cibiru area, Bandung, West Java. This location is part of Digital Topographic Map of Indonesia (Bakosurtanal) Lembar Bandung (Silitonga, 1973). Geographically is located between E 107° 42' 22" to 107° 45' 05" and S 06° 53' 30" to 06° 57' 15". This study aims to determine the value of gamma ray measured, its relationship with the content of feldspar minerals and its relationship with pyroclastic rock. Geological mapping was conducted in this research area and gamma ray measured using a gamma ray detector Radi PA-100 Horiba, and then carried out petrographic analyses of rock samples to determine the mineral content. The result reveals that the study area is consisted of coarse tuff, fine tuff and volcanic breccia with gamma ray values are different at each sites. The average value of gamma ray in coarse tuff is 0.046 ± 0.028 nSv/h, in fine tuff is 0.046 ± 0.028 nSv/h and for breccia is 0.059 ± 0.018 nSv/h. High feldspar mineral content contained in the breccia 79%, and low feldspar mineral content in fine tuff 13%. The study reveals that the value of gamma ray is relationship with the content of feldspar mineral. The relationship between value of gamma ray and pyroclastic rock that can be known from the content of feldspar mineral. High feldspar mineral content contained in pyroclastic rock that are intermediate to acid.

Keywords : *gamma ray, feldspar, pyroclastic rocks.*

ABSTRAK

Pengukuran nilai *gamma ray* telah dilakukan pada 40 stasiun di daerah Cibiru dan sekitarnya, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat. Secara administratif, lokasi penelitian tercakup dalam peta topografi Lembar Bandung (Silitonga, 1973) skala 1:25000 dan secara geografis daerah penelitian terletak pada 107° 42' 22" BT sampai 107° 45' 05" BT dan 06° 53' 30" LS sampai 06° 57' 15" LS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai *gamma ray* dengan batuan piroklastik dilihat dari kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) pada batuan. Metode penelitian yaitu dengan melakukan pemetaan geologi dan pemetaan nilai *gamma ray* dilakukan dengan menggunakan alat detektor Radi PA-100 Horiba kemudian dilakukan analisis petrografi untuk mengetahui kandungan mineral feldspar (plagioklas dan k-feldspar) pada batuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa litologi penyusun daerah penelitian memiliki nilai *gamma ray* yang berbeda-beda. Nilai *gamma ray* pada Satuan tuf kasar rata-ratanya yaitu $0,046 \pm 0,028$ $\mu\text{Sv/h}$, pada Satuan tuf halus rata-ratanya yaitu $0,047 \pm 0,021$ $\mu\text{Sv/h}$ dan rata-rata nilai *gamma ray* pada breksi yaitu $0,059 \pm 0,018$ $\mu\text{Sv/h}$. Hubungan nilai *gamma ray* dengan batuan piroklastik dapat diketahui dari kandungan mineral feldspar yang terdapat dalam tuf kasar, tuf halus dan breksi monomik. Semakin tinggi kandungan mineral feldspar pada tuf kasar, tuf halus dan breksi monomik maka nilai *gamma ray*-nya pun makin tinggi dan sebaliknya. Komposisi mineral feldspar yang tinggi (unsur K tinggi) terdapat dalam batuan piroklastik yang bersifat menengah sampai asam.

Kata kunci : *gamma ray, feldspar, batuan piroklastik.*

PENDAHULUAN

Radiasi sinar gamma adalah sebuah bentuk berenergi dari radiasi elektromagnetik yang diproduksi oleh radioaktivitas atau proses nuklir atau subatomik lainnya seperti elektron-positron (Herrmann dkk, 2010). Spektrometri sinar gamma merupakan

metode kuantitatif cepat dan efektif dalam pemetaan permukaan distribusi dari unsur Thorium (^{232}Th), Uranium (^{238}U), dan Potassium (^{40}K) yang terdapat pada batuan dan tanah (IAEA, 1974). Pemetaan nilai *gamma ray* pada batuan vulkanik telah dilakukan pada 35 lokasi di Hong Kong dimana batuan

tersebut tersingkap dengan berbagai tipe pelapukan. Daerah penelitian yang terletak di wilayah Cibiru dan sekitarnya, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat ini tersusun oleh batuan hasil kegiatan gunungapi atau batuan piroklastik berupa tuf dan breksi vulkanik (Silitonga, 1973). Kandungan unsur K yang terdapat dalam mineral feldspar pada batuan piroklastik ini dapat diketahui dengan melakukan pemetaan *gamma ray* dan analisis petrografi (Suhariyono, 2007). Karena penelitian yang membahas tentang hubungan nilai *gamma ray* dengan batuan piroklastik belum pernah dilakukan di daerah penelitian, maka penelitian ini sangat menarik untuk dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik batuan di daerah penelitian, mengetahui distribusi nilai *gamma ray* di daerah penelitian, dan untuk mengetahui hubungan nilai *gamma ray* dengan batuan piroklastik di daerah penelitian.

Tinjauan Pustaka

Berdasarkan Peta Geologi Daerah Jatinangor (Frini, 2015), diketahui bahwa litologi yang berkembang di daerah penelitian adalah Satuan Breksi Aliran Piroklastik (Qbap) dan Satuan Tuf (Qt).

Satuan Breksi Aliran Piroklastik (Qbap) terdiri dari litologi breksi aliran *matriks supported* 1 dan breksi aliran *matriks supported* 2. Breksi aliran piroklastik *matriks supported* 1 memiliki komponen berupa batuan beku andesit yang terlapukkan dan matriks yaitu tuf.

Satuan Tuf (Qt) terdiri dari litologi tuf lapili. Tuf lapili memiliki warna segar abu-abu muda, warna lapuk coklat muda, ukuran butir tuf kasar, bentuk butir menyudut tanggung-menyudut, kemas tertutup, struktur masif, pemilahan sedang, kekerasan agak keras, komposisi mineral gelas.

METODE PENELITIAN

Secara garis besar kegiatan penelitian adalah kegiatan tahap persiapan meliputi tinjauan pustaka, perencanaan lintasan penelitian dan pembuatan peta dasar, tahap pekerjaan lapangan yaitu pemetaan geologi meliputi deskripsi batuan di lapangan, pengukuran nilai *gamma ray* di setiap lokasi singkapan batuan dan pengambilan sampel batuan,

tahap pekerjaan laboratorium meliputi analisis petrografi yang dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat dalam batuan dan uji statistik. Pada tahap persiapan dilakukan studi literatur secara regional maupun lokal dan inventarisasi data sekunder yang diperoleh dari peta geologi regional. Persiapan sebelum melakukan pekerjaan lapangan meliputi penentuan batas daerah penelitian, pembuatan peta dasar dari peta topografi skala 1:25.000, pengumpulan data sekunder untuk memperoleh gambaran umum mengenai kondisi geologi daerah penelitian.

Tahap pekerjaan lapangan yaitu dengan melakukan pemetaan geologi meliputi deskripsi singkapan batuan, melakukan pengukuran nilai *gamma ray* dengan menggunakan alat detektor *gamma ray* Radi PA-1100 buatan Horiba yang dapat merekam dosis radiasi (Cassidy, 1981). Alat ini disimpan di atas singkapan batuan kemudian ditunggu selama 35 detik sampai muncul nilai *gamma ray* dengan satuan $\mu\text{Sv/h}$. Kemudian dilakukan pengambilan sampel batuan untuk selanjutnya dilakukan analisis petrografi.

Tahap pekerjaan laboratorium yaitu dengan melakukan analisis petrografi menggunakan mikroskop polarisasi (William dkk., 1954). Analisis petrografi pada sayatan batuan dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral pada batuan di daerah penelitian. Kemudian dilakukan klasifikasi batuan beku menurut Travis (1955), dan klasifikasi batuan piroklastik menurut Schmidt (1981). Hasil penelitian dituangkan dalam bentuk peta geologi dan peta nilai *gamma ray* di daerah penelitian. Selanjutnya dilakukan uji statistik yaitu uji korelasi *product moment* dan uji t (*t-test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Batuan di Daerah Penelitian

Satuan tuf kasar (Ktk)

Daerah penelitian tersusun oleh batuan piroklastik yang terdiri dari litologi tuf kasar, tuf halus, dan breksi monomik yang terdiri dari komponen batuan beku andesit dan matriks tuf. Litologi ini dibedakan menjadi tiga satuan batuan berdasarkan litostratigrafi tidak resmi,

yaitu Satuan tuf kasar, Satuan tuf halus dan Satuan breksi vulkanik. Analisis petrografi dilakukan pada ketiga satuan batuan yaitu Satuan tuf kasar, Satuan tuf halus dan Satuan breksi vulkanik untuk mengetahui kandungan mineral penyusun batuan tersebut (Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4).

Tabel 1. Hasil analisis petrografi pada Satuan tuf kasar

Nama Stasiun	Mineral Penyusun							
	Fragmen gelas (%)	Fragmen batuan (%)	Fragmen kristal (%)					
			Kuarsa (%)	Plagioklas (%)	K-feldspar (%)	Biotit (%)	Piroksen (%)	Mineral opak (%)
W3	25	5	20	15	10	10	-	15
W25	20	5	25	20	-	15	10	5
W28	30	5	20	15	10	5	10	5
W35	25	5	20	15	-	15	10	10

Tabel 2. Hasil analisis petrografi pada Satuan tuf halus

Nama Stasiun	Mineral Penyusun							
	Fragmen gelas (%)	Fragmen batuan (%)	Fragmen kristal (%)					
			Kuarsa (%)	Plagioklas (%)	K-feldspar (%)	Biotit (%)	Piroksen (%)	Mineral opak (%)
W1	55	2	8	25	-	5	3	2
W13	75	2	10	8	-	3	-	3
W14	55	5	15	15	-	5	-	5
W15	80	2	7	5	-	3	-	3
W19	70	5	10	5	-	5	3	2
W20	60	5	15	12	-	5	-	3
W31	65	5	10	10	5	2	-	3
W33	50	5	10	20	5	5	3	2
W38	75	2	5	10	-	2	3	3
W40	70	2	10	10	-	5	-	3

Tabel 3. Hasil analisis petrografi pada Satuan breksi vulkanik (komponen batuan beku andesit)

Nama Stasiun	Mineral Penyusun					
	Kuarsa (%)	Plagioklas (%)	K-feldspar (%)	Piroksen (%)	Biotit (%)	Mineral Opak (%)
W9	15	55	10	5	10	5
W10	15	65	10	5	3	2
W11	10	60	15	-	5	5
W17	15	50	15	-	15	5
W18	15	60	10	-	10	5
W29	15	55	10	5	10	5

Tabel 4. Hasil analisis petrografi pada Satuan breksi vulkanik (matriks tuf)

Nama Stasiun	Mineral Penyusun						
	Matriks						
	Fragmen Gelas (%)	Fragmen Batuan (%)	Fragmen Kristal (%)				
			Kuarsa (%)	Plagioklas (%)	Biotit (%)	Pirokseen (%)	Mineral opak (%)
W9	65	5	15	5	5	3	2
W10	70	2	10	12	2	2	2
W11	70	5	5	10	-	5	5

W17	65	5	10	10	5	-	5
W18	75	5	10	8	-	-	2
W29	60	5	10	15	5	-	5

Nilai *gamma ray* diperoleh dari singkapan tuf kasar, tuf halus dan breksi pengukuran setiap titik stasiun monomik berbeda – beda (Tabel 5, Tabel pengamatan. Nilai *gamma ray* setiap 6, Tabel 7).

Tabel 5. Nilai *gamma ray* pada Satuan tuf kasar

Nama Stasiun	Koordinat		Nilai <i>Gamma Ray</i> ($\mu\text{Sv/h}$)
	(E)	(S)	
W36	107°44' 26.1312"	-6° 54' 53.4564"	0.053 $\pm$ 0.028
W28	107°44' 54.9996"	-6° 54' 45"	0.052 $\pm$ 0.028
W25	107°44' 28.4892"	-6° 54' 22.2192"	0.050 $\pm$ 0.028
W4	107° 44' 5.5212"	-6° 53' 53.9412"	0.050 $\pm$ 0.028
W6	107°44'24.3996"	-6° 53' 47.2992"	0.049 $\pm$ 0.028
W3	107° 44' 4.4484"	-6° 54' 2.574"	0.048 $\pm$ 0.028
W26	107°44' 38.0004"	-6° 54' 7.9992"	0.047 $\pm$ 0.028
W24	107°44' 25.0296"	-6° 54' 32.3316"	0.046 $\pm$ 0.028
W27	107° 44' 49.38"	-6° 54' 19.0584"	0.046 $\pm$ 0.028
W5	107° 44' 15.072"	-6° 54' 3.51"	0.045 $\pm$ 0.028
W37	107°44' 30.5124"	-6° 54' 46.6884"	0.042 $\pm$ 0.028
W35	107° 44' 4.866"	-6° 54' 48.3012"	0.041 $\pm$ 0.028
W2	107°43'48.6804"	-6°54' 17.4816"	0.039 $\pm$ 0.028

Tabel 6. Nilai *gamma ray* pada Satuan tuf halus

Nama Stasiun	Koordinat		Nilai <i>Gamma Ray</i> ($\mu\text{Sv/h}$)
	(E)	(S)	
W33	107° 43' 48.144"	-6° 55' 33.2652"	0.059 $\pm$ 0.021
W12	107°43' 18.9984"	-6° 54' 34.7184"	0.057 $\pm$ 0.021
W1	107°43'17.3784"	-6°54'47.0016"	0.055 $\pm$ 0.021
W21	107°43' 42.4092"	-6° 55' 20.8596"	0.054 $\pm$ 0.021
W23	107°44' 11.4288"	-6° 54' 57.78"	0.053 $\pm$ 0.021
W39	107° 44' 48.048"	-6° 55' 25.5288"	0.053 $\pm$ 0.021
W30	107° 44' 8.5992"	-6° 55' 41.9664"	0.051 $\pm$ 0.021
W22	107°43' 53.0004"	-6° 55' 8.0004"	0.050 $\pm$ 0.021
W32	107°44' 19.3128"	-6° 55' 4.5768"	0.049 $\pm$ 0.021
W7	107° 43' 36.39"	-6° 54' 29.7288"	0.048 $\pm$ 0.021
W14	107°43' 21.9396"	-6° 53' 55.8708"	0.047 $\pm$ 0.021
W26	107°44' 38.0004"	-6° 54' 7.9992"	0.047 $\pm$ 0.021
W40	107°44' 41.2296"	-6° 55' 51.9564"	0.047 $\pm$ 0.021
W31	107°44' 21.5844"	-6° 55' 10.0596"	0.045 $\pm$ 0.021
W38	107° 44' 31.326"	-6° 55' 24.5604"	0.044 $\pm$ 0.021
W20	107°43' 31.0008"	-6° 54' 42.0012"	0.041 $\pm$ 0.021
W19	107°43' 23.9988"	-6° 55' 15.9996"	0.039 $\pm$ 0.021
W13	107°43' 28.3296"	-6° 54' 31.3704"	0.038 $\pm$ 0.021
W15	107° 43' 4.35"	-6° 54' 21.9492"	0.036 $\pm$ 0.021
W34	107°43' 43.1112"	-6° 55' 2.8056"	0.036 $\pm$ 0.021

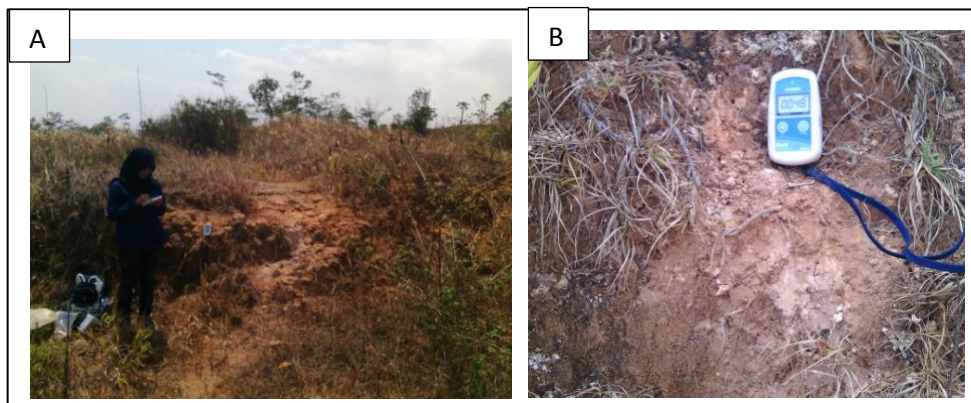
Tabel 7. Nilai *gamma ray* pada Satuan breksi vulkanik

Nama Stasiun	Koordinat		Nilai <i>Gamma Ray</i> ($\mu\text{Sv/h}$)
	(E)	(S)	
W10	107°42' 32.7492"	-6° 53' 44.2716"	0.074 $\pm$ 0.018
W11	107°42' 41.0184"	-6° 53' 29.5008"	0.071 $\pm$ 0.018

W29	107° 44' 1.1292"	-6° 55' 58.728"	0.068 ± 0.018
W18	107° 43' 5.9988"	-6° 55' 31.0008"	0.063 ± 0.018
W16	107°42' 49.3884"	-6° 54' 30.1392"	0.054 ± 0.018
W17	107°42' 52.7796"	-6° 55' 31.89"	0.052 ± 0.018
W8	107°43' 33.0708"	-6° 53' 29.7996"	0.050 ± 0.018
W9	107° 43' 1.7796"	-6° 54' 0.8316"	0.043 ± 0.018

Satuan tuf kasar menempati 25% dari total luas daerah penelitian. Satuan ini tersebar luas di bagian timurlaut daerah penelitian. Secara megaskopis tuf kasar memiliki ciri-ciri yaitu warna segar abu-abu muda, warna lapuk coklat tua, ukuran butir tuf kasar, bentuk butir menyudut, kemas tertutup, struktur masif, pemilahan sedang, permeabilitas sedang, kekerasan agak keras. Secara

mikroskopis, di setiap sayatan tuf kasar umumnya mengandung fragmen batuan (5%), paling dominan mengandung fragmen kristal (70%) berupa mineral kuarsa (20%), plagioklas (15%), k-feldspar (5%), piroksen (5%), biotit (15%) dan mineral opak (10%), dan fragmen gelas (25%) sehingga tuf diklasifikasikan sebagai *Crystal tuff* (Schmidt, 1981) (Gambar 1).



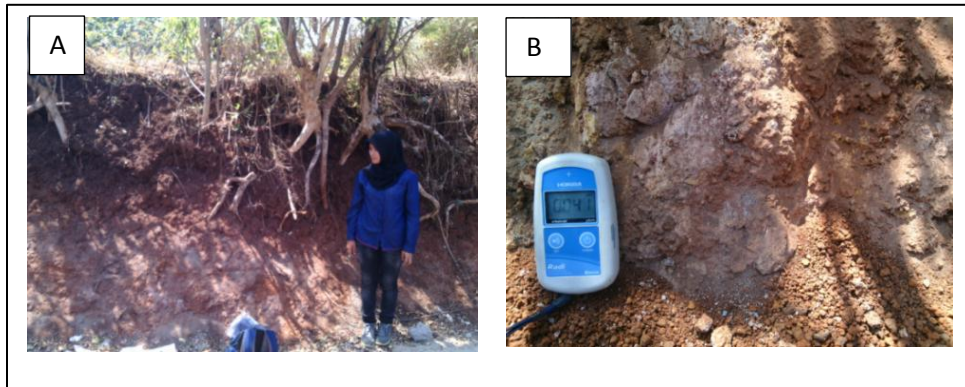
Gambar 1. Singkapan tuf kasar pada stasiun W35 (A) foto jarak jauh dan (B) foto jarak dekat.

Satuan tuf halus (Kth)

Satuan tuf halus menempati 35% dari total luas daerah penelitian. Satuan ini tersebar luas di bagian tengah, timur dan tenggara daerah penelitian. Secara megaskopis tuf halus memiliki ciri-ciri yaitu warna segar coklat muda, warna lapuk coklat tua, ukuran butir tuf halus, bentuk butir membundar tanggung sampai membundar, kemas tertutup, struktur masif, pemilahan baik,

permeabilitas sedang, kekerasan agak keras.

Secara mikroskopis, di setiap sayatan tuf umumnya mengandung fragmen batuan (2%), fragmen kristal berupa mineral kuarsa (15%), plagioklas (15%), k-feldspar (5%), piroksen (3%), biotit (2%) dan mineral opak (3%), dan yang paling dominan tersusun oleh fragmen gelas (55%) sehingga tuf diklasifikasikan sebagai *Vitric tuff* (Schmidt, 1981) (Gambar 2).



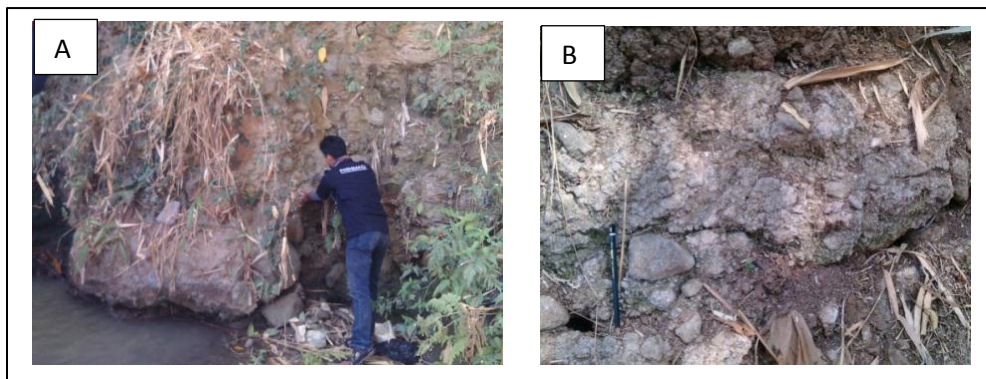
Gambar 2. Singkapan tuf halus pada stasiun W30 (A) foto jarak jauh dan (B) foto jarak dekat.

Satuan breksi vulkanik (Kbv)

Satuan ini menempati 40% dari total luas daerah penelitian. Satuan breksi vulkanik terdiri dari litologi breksi monomik dengan komponen batuan beku andesit dan matriks tuf yang tersebar di bagian utara, barat dan selatan daerah penelitian. Secara megaskopis komponen batuan beku andesit memiliki ciri-ciri warna segar abu-abu tua, warna lapuk coklat tua, derajat kristalisasi hipokristalin, granulitas porfiritik, kemas inequigranular, bentuk mineral hipidiomorf, bentuk kristal subhedral sampai anhedral, komposisi indeks warna *mesocratic*, struktur vesikuler. Secara mikroskopis komponen batuan beku andesit ini tersusun oleh mineral plagioklas (60%), kuarsa (15%),

piroksen (5%), k-feldspar (10%), biotit (5%) dan mineral opak (5%) sehingga diklasifikasikan sebagai Porfiri Andesit (Travis, 1955).

Secara megaskopis matriks tuf memiliki warna segar abu-abu muda, warna lapuk coklat, ukuran butir tuf halus sampai sedang dengan bentuk butir membundar tanggung-membundar, kemas tertutup, struktur masif, pemilahan sedang, kekerasan agak keras. Secara mikroskopis tuf terdiri dari fragmen batuan (5%), fragmen kristal terdiri dari plagioklas (10%), kuarsa (15%), piroksen (3%), biotit (5%), mineral opak (2%), dan yang paling dominan tersusun oleh gelas (65%) sehingga diklasifikasikan sebagai *Vitric tuff* (Schmidt, 1981) (Gambar 3).



Gambar 3. Singkapan breksi monomik pada stasiun W16 (A) foto jarak jauh dan (B) foto jarak dekat.

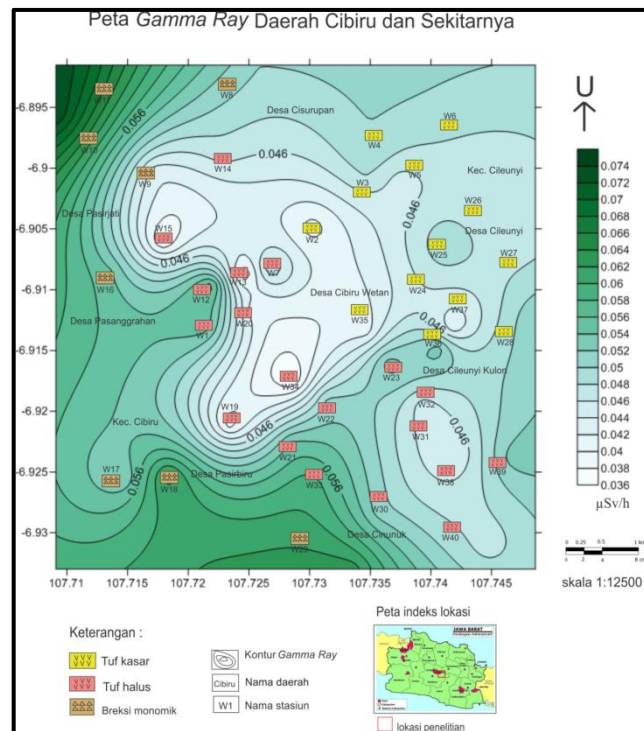
Distribusi Nilai *Gamma Ray* di Daerah Penelitian

Pengukuran nilai *gamma ray* dilakukan di setiap stasiun pengamatan pada tuf kasar, tuf halus dan breksi monomik. Nilai *gamma ray* pada masing-masing

singkapan berbeda-beda tergantung dari jenis litologi dan kandungan mineral penyusunnya. Dari ketiga satuan yaitu satuan tuf kasar, satuan tuf halus dan satuan breksi vulkanik maka dapat diketahui bahwa nilai *gamma ray* pada

satuan tuf kasar dan tuf halus lebih kecil dibandingkan dengan nilai *gamma ray* pada satuan breksi vulkanik. Dari data nilai *gamma ray* yang diperoleh di setiap

titik stasiun tuf dan breksi monomik kemudian dibuat peta persebaran nilai *gamma ray* di daerah penelitian (Gambar 4).

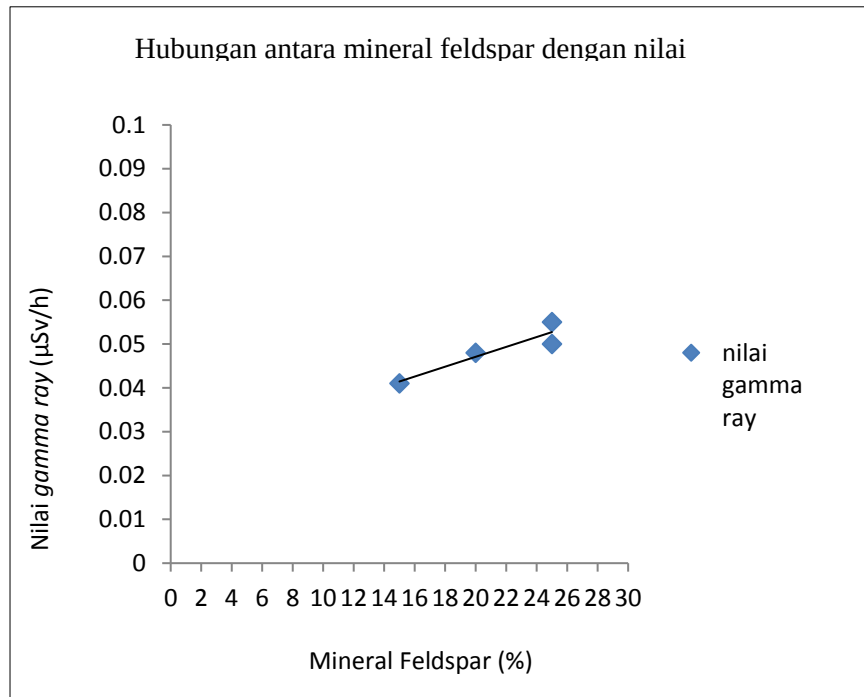


Gambar 4. Peta sebaran nilai *gamma ray* pada daerah penelitian

Daerah yang memiliki nilai *gamma ray* rendah banyak terdapat pada litologi tuf kasar dan tuf halus tersebar di bagian utara, tengah, timur dan tenggara daerah penelitian dan nilai *gamma ray* tinggi yaitu banyak terdapat pada litologi breksi monomik yang tersebar di bagian barat, utara, dan selatan daerah penelitian. Nilai *gamma ray* tinggi yaitu $0,74 \pm 0,018 \mu\text{Sv/h}$ terdapat pada breksi monomik di stasiun W10 dan nilai *gamma ray* terendah $0,36 \pm 0,021 \mu\text{Sv/h}$ pada tuf halus di stasiun W15 dan W34.

Hubungan Nilai *Gamma Ray* dengan Batuan Piroklastik Satuan tuf kasar

Hubungan antara nilai *gamma ray* dengan batuan piroklastik dapat diketahui melalui analisis petrografi yang dilakukan pada Satuan tuf kasar, Satuan tuf halus dan Satuan breksi vulkanik. Kandungan unsur K dapat diketahui dari besarnya kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) pada batuan (Gambar 5).



Gambar 5. Grafik hubungan antara nilai *gamma ray* dan kandungan mineral feldspar pada Satuan tuf kasar.

Kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) tertinggi pada Satuan tuf kasar yaitu 25%, terendah yaitu 15% dan rata-rata yaitu 20% dengan rata-rata nilai *gamma ray* $0,047 \pm 0,028 \mu\text{Sv/h}$. Dari data ini kemudian dilakukan uji statistik yaitu uji korelasi *product moment* untuk mengetahui hubungannya dengan nilai *gamma ray*.

Berdasarkan uji statistik, diperoleh nilai r_{hitung} 0,973 artinya memiliki tingkat hubungan kuat (Sugiyono, 1997). Berdasarkan r_{hitung} yaitu 0,973 dan r_{tabel} 0,95 maka r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} sehingga H_a diterima dengan taraf hubungan signifikan 5% kemudian diuji *t-test*.

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai t_{hitung} yaitu 25,79 dan diketahui untuk $t_{\text{tabel dk}} (n-2) = 2,776$ maka t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} sehingga H_a diterima. Kesimpulannya, ada hubungan signifikan antara mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) dan nilai *gamma ray*.

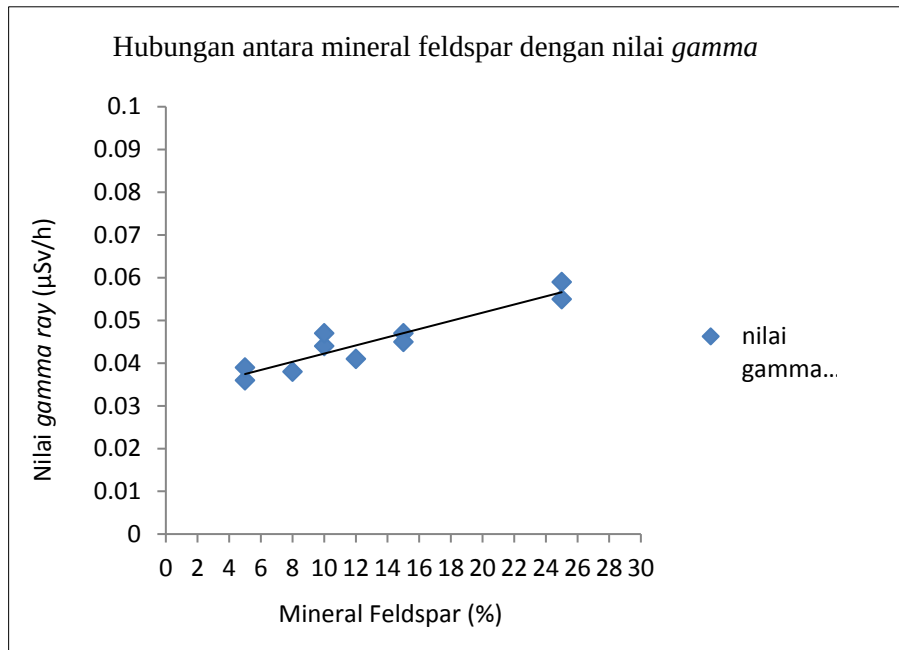
Dari Gambar 5 di atas dapat terlihat bahwa mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) dan nilai *gamma ray* pada Satuan tuf kasar memiliki hubungan. Secara

statistik, semakin tinggi kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) pada satuan tuf kasar maka nilai *gamma ray* nya pun makin tinggi dan sebaliknya. Secara geologi artinya komposisi mineral feldspar yang tinggi (unsur K tinggi) terdapat dalam batuan piroklastik yang berkomposisi asam sampai menengah.

Satuan tuf halus

Kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) tertinggi pada Satuan tuf halus yaitu 25%, terendah yaitu 5% dan rata-rata yaitu 13% dengan rata-rata nilai *gamma ray* $0,045 \pm 0,021 \mu\text{Sv/h}$. Dari data ini kemudian dilakukan uji statistik yaitu uji korelasi untuk mengetahui hubungannya dengan nilai *gamma ray*.

Berdasarkan uji statistik, diperoleh nilai r_{hitung} 0,938 artinya memiliki tingkat hubungan kuat (Sugiyono, 1997). Kemudian diuji *t-test* diperoleh hasil perhitungan diperoleh nilai t_{hitung} yaitu 21,92 dan diketahui untuk $t_{\text{tabel dk}} (n-2) = 2,306$ maka t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} sehingga H_a diterima. Kesimpulan, ada hubungan signifikan antara mineral feldspar dan nilai *gamma ray* (Gambar 6).



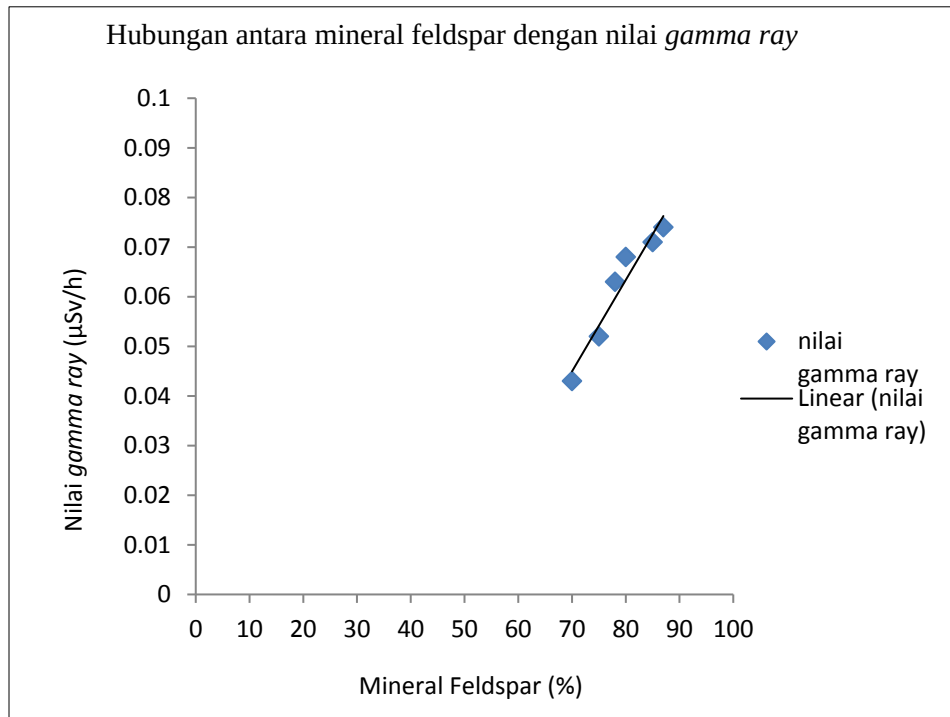
Gambar 6. Grafik hubungan antara nilai *gamma ray* dan kandungan mineral feldspar pada Satuan tuf halus.

Dari Gambar 6 dapat terlihat bahwa mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) dan nilai *gamma ray* pada Satuan tuf halus memiliki hubungan. Secara statistik, semakin tinggi kandungan mineral feldspar pada satuan tuf halus maka nilai *gamma ray* nya pun makin tinggi dan sebaliknya. Secara geologi artinya komposisi mineral feldspar yang tinggi (unsur K tinggi) terdapat dalam batuan piroklastik yang berkomposisi asam sampai menengah.

Satuan breksi vulkanik

Kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) tertinggi pada breksi monomik yaitu 87

%, terendah yaitu 70% dan rata-rata 79 % dengan rata-rata nilai *gamma ray* yaitu $0,061 \pm 0,018 \mu\text{Sv/h}$. Dari data ini kemudian dilakukan uji statistik yaitu uji korelasi untuk mengetahui hubungannya dengan nilai *gamma ray*. Berdasarkan uji statistik nilai r_{hitung} yaitu 0,9664 dan r_{tabel} 0,811 maka r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} sehingga H_a diterima dengan taraf hubungan signifikan 5% kemudian diuji t-test. dari t_{hitung} yaitu 10,26 dan diketahui untuk $t_{\text{tabel dk}} (n-2) = 2,447$ maka t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} sehingga H_a diterima. Kesimpulan, ada hubungan signifikan antara mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) dengan nilai *gamma ray*.



Gambar 7. Grafik hubungan antara nilai *gamma ray* dan kandungan mineral feldspar pada breksi monomik

Dari Gambar 7 dapat terlihat bahwa mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) dan nilai *gamma ray* pada breksi monomik memiliki hubungan. Semakin tinggi kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) pada breksi monomik maka nilai *gamma ray* nya pun makin tinggi dan sebaliknya. Pada komponen breksi monomik yang terdiri dari batuan beku andesit memiliki kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) yang tinggi sehingga kandungan mineral feldspar tinggi (unsur K tinggi) terdapat dalam batuan piroklastik yang berkomposisi asam sampai menengah. Batuan piroklastik bersifat asam dan menengah dikarenakan magma yang bersifat asam lebih dingin dan lebih kental daripada yang basa sehingga gelembung udara atau gas cepat keluar. Kebanyakan debu vitrik dihembuskan tinggi ke atas yang kemudian terbawa angin. Biasanya mendingin sebelum mencapai daratan.

KESIMPULAN

Daerah penelitian terdiri dari tiga satuan batuan yaitu Satuan tuf kasar, Satuan tuf halus dan Satuan breksi vulkanik.

Dari ketiga litologi yaitu tuf kasar, tuf halus dan breksi monomik maka dapat diketahui bahwa rata-rata nilai *gamma ray* pada tuf kasar yaitu $0,046 \pm 0,028 \mu\text{Sv/h}$, rata-rata nilai *gamma ray* pada Satuan tuf halus yaitu $0,046 \pm 0,028 \mu\text{Sv/h}$ lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata nilai *gamma ray* pada breksi monomik yaitu $0,059 \pm 0,018 \mu\text{Sv/h}$.

Hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan antara kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) dengan nilai *gamma ray* pada tuf kasar, tuf halus dan breksi monomik. Semakin tinggi kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) pada tuf kasar, tuf halus dan breksi monomik maka nilai *gamma ray*-nya pun makin tinggi dan sebaliknya. Hubungan nilai *gamma ray* dengan batuan piroklastik dapat diketahui dari kandungan mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8)) yang terdapat dalam tuf kasar, tuf halus dan breksi monomik. Komposisi mineral feldspar (plagioklas ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) dan k-feldspar (KAlSi_3O_8))

yang tinggi (unsur K tinggi) terdapat dalam batuan piroklastik yang bersifat intermediet sampai asam.

W.H. Freeman and Company, New York.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada dosen pembimbing Dr. Ir. Dicky Muslim, M.Sc. dan Dr. Ir. Zufaldi Zakaria yang telah membimbing dan membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cassidy, J. 1981. *Techniques of Field Gamma Ray Spectrometry*. Department of Earth Sciences, Open University: Mineralogical Magazine, December 1981, Vol. 44, pp. 391-8.
- Frini, Gisca Gia. 2015. Geologi Daerah Cibiru, Kecamatan Cibiru, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Jatinangor: tidak diterbitkan.
- Herrmann, Ludger., Schuler, Ulrich., Rangubpit, Wanid., Erbe Petra., Surinkum, Adichat., Zarei, M., Stahr, K., 2010. *The Potential of Gamma Ray Spectrometry for Soil Mapping*. World Congress of Soil Science, Soil Solution for Changing World. Brisbane, Australia. Publish on DVD.
- IAEA. 2003. *Guidelines for radioelement mapping using gamma ray spectrometry data*. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.
- Schmidt, R. 1981. *Descriptive nomenclature and classification of pyroclastic deposits and fragments: recommendation of the International of the Systematics of Igneous Rocks*. Geology. The Geological survey of America. Boulder. Vol. 9. p. 41-43.
- Silitonga, P. H. 1973. *Peta Geologi Lembar Bandung, Jawa*. Pusat Survey Geologi, Bandung.
- Sugiyono. 1997. *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta, Bandung
- Suhariyono, Gatot., Buchori, dan Iskandar, Dadong. 2007. *Laju Dosis Radiasi Gamma Ray Lingkungan di Pulau Jawa*. Pusat Akselerator dan Proses Bahan – BATAN. Yogyakarta.
- Travis, Russel B. 1955. *Classification of Rocks 4th edition*. Colorado School of Mines, Colorado.
- Williams, H., Turner, F.J., Gilbert, C.M. 1954. *Petrography, An Introduction to The Study of Rock in Thin Section*,

