

**GUNUNGAPI KARUA DI DAERAH PANAS BUMI BITTUANG,
TANA TORAJA, SULAWESI SELATAN:
SALAH SATU GUNUNGAPI AKTIF TIPE B(?) DI INDONESIA**

**Oleh : Soetoyo
Kelompok Program Penelitian Panas Bumi,
Pusat Sumber Daya Geologi**

SARI

Gunungapi Karua merupakan Gunungapi strato yang pembentukannya dimulai pada Kuartir Bawah. Gunungapi soliter di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan ini geomorfologinya terdiri dari: Satuan morfologi Puncak Gunungapi Karua, Tubuh Gunungapi Karua, dan Kaki Gunungapi Karua. Batuan penyusunnya diawali dengan lava berkomposisi andesit dan produk selanjutnya mengarah ke dasitik.

Pada akhir periode pembentukan terjadi letusan besar dan terbentuk Kaldera Karua berbentuk Tapal kuda, yang membuka kearah utara. Kegiatan Gunungapi Karua diakhiri oleh pembentukan lava dome pada bagian puncaknya. Akhir kegiatan Gunungapi Karua, meninggalkan sebuah kaldera dan lava dome yang berada di tengah-tengah Kaldera Karua.

Sisa kegiatan lain berupa hembusan gas solfatara, air panas dan lapangan solfatara yang berada pada graben sempit di tubuh bagian selatan Gunungapi Karua.

Gunungapi Karua tidak pernah bererupsi lagi pada masa sejarah, tetapi menurut informasi penduduk setempat, pernah terlihat asap tebal dipuncak Gunungapi Karua, yang ditafsirkan sebagai asap yang keluar dari puncak Gunungapi Karua.

Gunungapi Karua dapat diklasifikasikan sebagai gunungapi Tipe B (?) dan merupakan tambahan kelompok gunungapi aktif di Indonesia.

Kata Kunci: gunungapi, panas bumi, kaldera

ABSTRACT

Mount Karua is a strato volcano, wich is formed since Early Quarter. A soliter mountain in Tana Toraja District, South Sulawesi.

The geomorphology consist of top of Karua Volcano, the body of Karua and foot of Karua Volcano.

The Early volcano rock product consist of andesitic lava and ended to dacitic composed.

At the end of Karua Volcano activities was explosed to formed an oxbow caldera structure of Karua Volcano open to northern area. In the last of the Karua Volcano activity is lava dome formed in the middle of Karua Volcano caldera.

Another activities of Karua Volcano is solfatara gas blower, originated of Hot water springs, and the originated of solfatara field in the tight graben in the south of Mount Karua bodies.

Mount Karua can classified as B type of volcano and it is one more additional group of an active volcanoes in Indonesia.

Keyword: volcano, geothermal, caldera.

PENDAHULUAN

Secara administratif daerah panas bumi Bittuang termasuk dalam wilayah Kabupaten Tana Toraja, Propinsi Sulawesi Selatan. (Gambar 1).

Bahasan Geologi Gunungapi Karua tidak terlepas dari Geologi Panas Bumi Bittuang, karena Peta Geologi Gunungapi Karua, termasuk dalam cakupan Peta Geologi Panas Bumi Bittuang.

Pembentukan sistem panas bumi di daerah Bittuang tidak terlepas dari pembentukan Gunungapi Karua, yang awal terbentuknya pada Kuartar Bawah.

Kegiatan gunungapi ini diawali dengan pembentukan tubuh gunungapi oleh erupsi efusif berupa leran lava yang bersifat andesit sampai dasitik. Akhir kegiatannya berupa erupsi letusan dan menghancurkan puncak gunungapi ini yang terjadi pada Kala Plestosen.

Periode tersebut ditutup oleh munculnya lava dome pada puncak Gunungapi Karua. Lava dome inilah diperkirakan yang masih meninggalkan sisa panas sehingga sistem panas bumi Bittuang terbentuk sampai saat ini.

GEOLOGI REGIONAL

Batuan tertua di daerah ini adalah Formasi Latimojong, tersusun oleh filit, kuarsit, batulempung malih dan pualam yang berumur Kapur Akhir (Gambar 2).

Batuan Gunungapi Talaya terdiri dari breksi lava, breksi tuf, tuf lapili bersisipan tuf dan batupasir (*greywacke*), rijang, serpih, setempat batu pasir karbonan berumur Miosen Tengah sampai Pliosen yang menindih tak selaras Formasi Latimojong.

Batuan terobosan terdiri dari granit, granodiorit dan riolit diperkirakan berumur Miosen Akhir – Pliosen Awal.

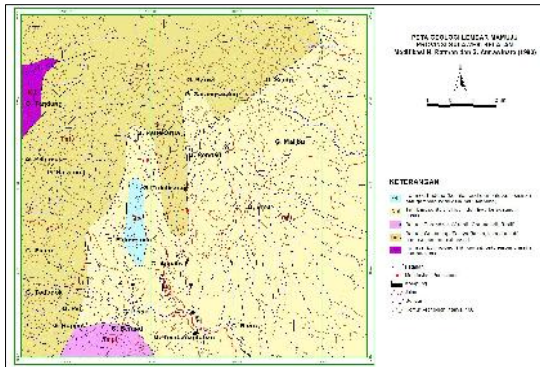


Gambar 1. Peta indeks lokasi survei.

Tuf Barupu tersusun oleh tuf, tuf lapili, tuf hablur bersusunan dasit dan sedikit breksi lava diperkirakan berumur Pleistosen menindih tak selaras dengan Satuan Batuan Gunungapi Talaya dan Formasi Latimojong.

Formasi Budong-budong tersusun oleh konglomerat dan batupasir bersisipan batugamping koral dan batulempung, menindih tak selaras Formasi Latimojong, Satuan Gunungapi Talaya dan Tuf Barupu. Satuan ini diperkirakan berumur Pleistosen – Holosen.

Daerah ini termasuk dalam Mandala Geologi Sulawesi Barat (Sukanto, 1973) dicirikan oleh batuan terobosan yang berumur Miosen - Pliosen.



Gambar 2. Peta geologi regional (Sukanto, 1973)

Tektonik Paleosen yang mempengaruhi daerah ini terekam pada Formasi Latimojong yang termalihkan secara regional derajat rendah, kemudian tektonik pada Kala Awal Miosen Tengah – Awal Miosen Akhir yang membentuk Satuan Gunungapi Talaya dan tektonik pada Kala Akhir Miosen Tengah disertai dengan terobosan batolit granit yang menerobos semua batuan yang lebih tua. Akibat tektonik tersebut struktur geologi yang terbentuk berupa sesar yang didominasi berarah baratlaut–tenggara dan timurlaut–baratdaya.

Tektonik terakhir pada daerah ini diperkirakan pada Kala Pliosen yaitu terbentuknya Tuf Barupu dan Formasi Budong-budong.

GEOLOGI DAERAH

Geomorfologi daerah dikelompokkan menjadi empat satuan geomorfologi yaitu: Geomorfologi Puncak Gunungapi Karua, Geomorfologi Tubuh Gunungapi Karua, Geomorfologi Kaki Gunungapi Karua dan Geomorfologi non-vulkanik Karua (Foto 1). Geomorfologi puncak terbentuk dari beberapa bukit kecil melingkar dan membentuk dua buah lingkaran yang kedua lingkaran ini terputus di bagian utara. Batuannya terdiri dari lava berkomposisi andesit dan dasitis, produk tua Gunungapi Karua.

Rangkaian beberapa kerucut ini ditafsirkan sebagai sisa tubuh Gunungapi Karua dari runtuhnya dan membentuk sebuah rim kaldera. Pada bagian tengah rim kaldera ini terdapat morfologi kerucut yang dibentuk oleh lava berkomposisi basaltis berumur $0,3 \pm 0,1$ juta tahun atau terjadi pada Kala Plistosen.

Stratigrafi

Stratigrafinya secara garis besar dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu Satuan batuan Non Gunungapi Karua dan Satuan batuan Gunungapi Karua (Gambar 3).

Satuan batuan Non Gunungapi Karua

Satuan batuan malihan merupakan satuan paling tua, terdiri dari batusabak dan filit yang merupakan batuan malihan derajat lemah-sedang termasuk dalam Formasi Latimojong yang berumur Kapur (Ratman dan Atmawinata, 1993)

Satuan batupasir terdiri dari dominan batupasir, batulempung, breksi dan tuf. Kesebandingan dengan geologi regional (N. Ratman dan S. Atmawinata, 1993), satuan ini merupakan bagian dari Formasi Sekala yang berumur Miosen.

Satuan lava Gunung Panusuk merupakan lava dengan komposisi andesit dan merupakan batuan vulkanik dari Formasi Talaya yang berumur Miosen (N. Ratman dan S. Atmawinata, 1993).

Satuan lava Gunung Ruppup berupa lava dengan komposisi basalt. Kesebandingan dengan geologi regional (N. Ratman dan S. Atmawinata, 1993), batuan ini berupa batuan vulkanik dari Formasi Walimbong yang berumur Miosen.

Satuan intrusi Rattebombong terdiri dari batuan terobosan berjenis granit dan diperkirakan berumur Pliosen.

Satuan Batuan Gunungapi Karua

Satuan lava Gunungapi Karua-1 merupakan lava dengan komposisi andesit dan merupakan lava tertua Gunungapi Karua diperkirakan berumur Plistosen.

Satuan lava Gunungapi Karua-2 berupa lava dengan komposisi dasitik. Hubungan relatif dengan satuan batuan lainnya, satuan ini diperkirakan berumur Plistosen.

Satuan Aliran piroklastik Gunungapi Karua berupa klastika gunungapi terdiri dari litik dan fitrik (*pumice*) berukuran abu (*ash*) sampai dengan bom, berkomposisi riolit-dasitik, setempat dijumpai endapan lahar. Umumnya masif (Foto 2), setempat berlapis normal dan tidak menerus, silangsiur, gradasi normal dan laminasi tidak menerus. Satuan ini merupakan produk letusan besar Gunungapi Karua yang terjadi pada Kala Pleistosen.

Satuan Jatuhan piroklastik Gunungapi Karua berupa klastika gunungapi berukuran debu (*ash*) sampai dengan lapili, berkomposisi riolit-dasitik, terdapat fragmen batuapung (*pumice*), *sticky* diperkirakan berumur Plistosen.

Satuan lava Gunung Malibu merupakan kubah lava sebagai parasit dari Gunungapi Karua, diperkirakan berumur Plistosen.

Satuan lava Gunung Karua-3 berupa lava dome dengan komposisi basaltis, merupakan satuan batuan hasil kegiatan Gunungapi Karua termuda, dan terbentuk di dalam struktur rim kaldera. Hasil analisis umur batuan, lava Gunungapi Karua 3 berumur $0,3 \pm 0,1$ juta tahun atau terjadi pada Kala Plistosen.

Struktur Geologi

Struktur geologi, didominasi oleh struktur sesar normal dan sesar-sesar geser berarah baratlaut–tenggara dan timurlaut–baratdaya (Gambar 3).

Sesar normal yang membentuk rim kaldera, terjadi akibat amblas di tubuh bagian atas Gunungapi Karua yang terjadi setelah letusan besar Gunungapi Karua.

Sesar-sesar normal berarah baratlaut-tenggara, baratdaya-timurlaut, dan berarah hampir utara-selatan yang mengontrol kemunculan solfatara dan air panas Balla dan Cepeng.

GEJALA KEGIATAN GUNUNGAPI

Gejala kegiatan gunungapi terdiri dari solfatara, mata air panas, batuan ubahan dan lapangan-lapangan solfatara terdapat pada depresi sempit dibagian selatan Gunungapi Karua (Foto 3 dan 4).

Solfatara terletak di desa Balla, terdapat sublimasi belerang, temperatur tertinggi mencapai $96,7^{\circ}\text{C}$, terdapat mata air panas bertemperatur antara $48,1 - 96,7^{\circ}\text{C}$, pada temperatur udara $22,5^{\circ}\text{C}$, pH 8,40 dengan debit ± 1 l/detik. Hasil analisis kimia gas solfatara Gunungapi Karua seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2

Beberapa lapangan solfatara yang sudah mati, ditandai oleh endapan belerang dan batuan ubahan berupa mineral lempung (kaolin, montmorilonit), halloysit, dan nontronit.

Air panas Cepeng, temperatur $37,6^{\circ}\text{C}$, pada temperatur udara $22,1^{\circ}\text{C}$, pH 6,28 dengan debit 1 l/detik.

GUNUNGAPI

Gunungapi dapat diartikan sebagai suatu bentuk timbulan di muka bumi, pada umumnya berupa kerucut raksasa, kerucut

terpancung, kubah atau bukit yang diakibatkan oleh penerobosan magma (Matahumual, 1974). Gunungapi aktif di Indonesia dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu, Kelompok Sunda, Kelompok Banda, Kelompok Sulawesi dan Kelompok Halmahera.

Kelompok Sulawesi tersebar dari Teluk Tomini sampai ke Kep. Sangihe. Dari pembagian ini dimungkinkan Gunungapi Karua termasuk dalam kelompok Sulawesi-Sangihe.

TIPE GUNUNGAPI

Tipe gunungapi dikelompokkan menjadi 3 (Matahelumual, 1974), terdiri dari Gunungapi Tipe A, yaitu gunungapi yang pernah mengalami erupsi magmatik sekurang-kurangnya 1 kali sesudah 1600 Masehi. Gunungapi Tipe B yaitu gunungapi yang sesudah tahun 1600 Masehi belum pernah lagi mengadakan erupsi magmatik, namun masih memperlihatkan gejala kegiatan seperti solfatara. Kelompok Gunungapi Tipe C yaitu gunungapi yang erupsinya tidak diketahui dalam sejarah manusia, namun masih terdapat tanda-tanda kegiatan masa lampau berupa lapangan solfatara.

PEMBAHASAN

Geomorfologi daerah terdiri dari satuan puncak, tubuh dan kaki Gunungapi Karua, dan non-vulkanik Gunungapi Karua. Kenampakan geomorfologinya mencerminkan Gunungapi Karua dibentuk oleh sebuah gunungapi yang telah mengalami proses penghancuran, dengan meninggalkan dua buah struktur melingkar membuka kearah utara, pada bagian puncak dan tubuh, membentuk suatu kaldera. Batuannya dibentuk oleh batuan vulkanik hasil kegiatan gunungapi itu sendiri yaitu Gunungapi Karua.

Secara keseluruhan, batuan tertua berumur Kapur yang berupa batuan malihan. Sedangkan batuan termuda berupa batuan vulkanik yang terdiri dari aliran lava dan aliran piroklastik merupakan produk Gunungapi Karua yang berumur Plistosen.

Hancurnya Gunungapi Karua pada bagian puncak karena proses penghancuran yang terjadi pada Kala Pleistosen oleh letusan besar gunungapi itu sendiri yang ditandai oleh endapan aliran piroklastik cukup tebal dengan penyebaran yang luas. Setelah letusan berakhir, kemudian diikuti dengan amblesan pada bagian puncaknya, dan membentuk sebuah kaldera berbentuk tapal kuda yang membuka kearah utara yang disebut sebagai Kaldera Karua.

Aktivitas magmatik terus berlangsung yang kemudian diakhiri dengan erupsi efusif menghasilkan kubah lava muda (lava dome Gunungapi Karua-3) yang muncul di dalam Kaldera Karua. Hasil analisa umur melalui jejak belah, didapat lava dome Gunungapi Karua berumur $0,3 \pm 0,1$ juta tahun atau pada Kala Plistosen.

Gunungapi Karua pada bagian puncak telah hancur dan membentuk sebuah Kaldera Karua yang terjadi pada Kala Pleistosen. Pada saat ini gejala kegiatan gunungapi tersebut berupa solfatara, air panas dan lapangan solfatara yang terlihat masih cukup jelas.

Gejala ini dapat mengarahkan bahwa Gunungapi Karua masih dapat dikelompokkan ke dalam kelompok gunungapi Tipe B(?). Apabila demikian, ada tambahan jumlah gunungapi aktif di Indonesia yaitu Gunungapi Karua yang termasuk dalam kelompok gunungapi aktif tipe B(?) berada di Tana Toraja, Sulawesi Selatan.

KESIMPULAN

1. Gunungapi Karua mulai terbentuk pada Kuartar bawah, yang pada awalnya dibangun oleh lava berkomposisi andesit dan produk selanjutnya mengarah ke dasitik.
2. Pada akhir periode pembentukan terjadi penghancuran oleh letusan besar yang terjadi pada Kala Pleistosen dan terbentuk Kaldera Karua berbentuk Tapal kuda, membuka kearah utara.
3. Sisa kegiatan Gunungapi Karua berupa hembusan gas solfatara, air panas dan lapangan solfatara yang berada pada graben sempit di selatan Gunungapi Karua.
4. Akhir kegiatan Gunungapi Karua, meninggalkan sebuah kaldera dan lava dome yang berada di tengah-tengah Kaldera Karua.
5. Gunungapi Karua tidak pernah bererupsi lagi pada masa sejarah, tetapi menurut informasi penduduk setempat, pernah ada yang melihat asap tebal dipuncak Gunungapi Karua, dan ditafsirkan sebagai asap yang keluar dari puncak Gunungapi Karua.
6. Gunungapi Karua dapat diklasifikasikan sebagai gunungapi aktif Tipe B(?) sehingga merupakan tambahan kelompok gunungapi aktif di Indonesia.

SARAN

Untuk lebih jelas dan memastikan keberadaannya, maka disarankan kepada instansi terkait, khususnya Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi agar bisa meneliti lebih lanjut temuan ini.

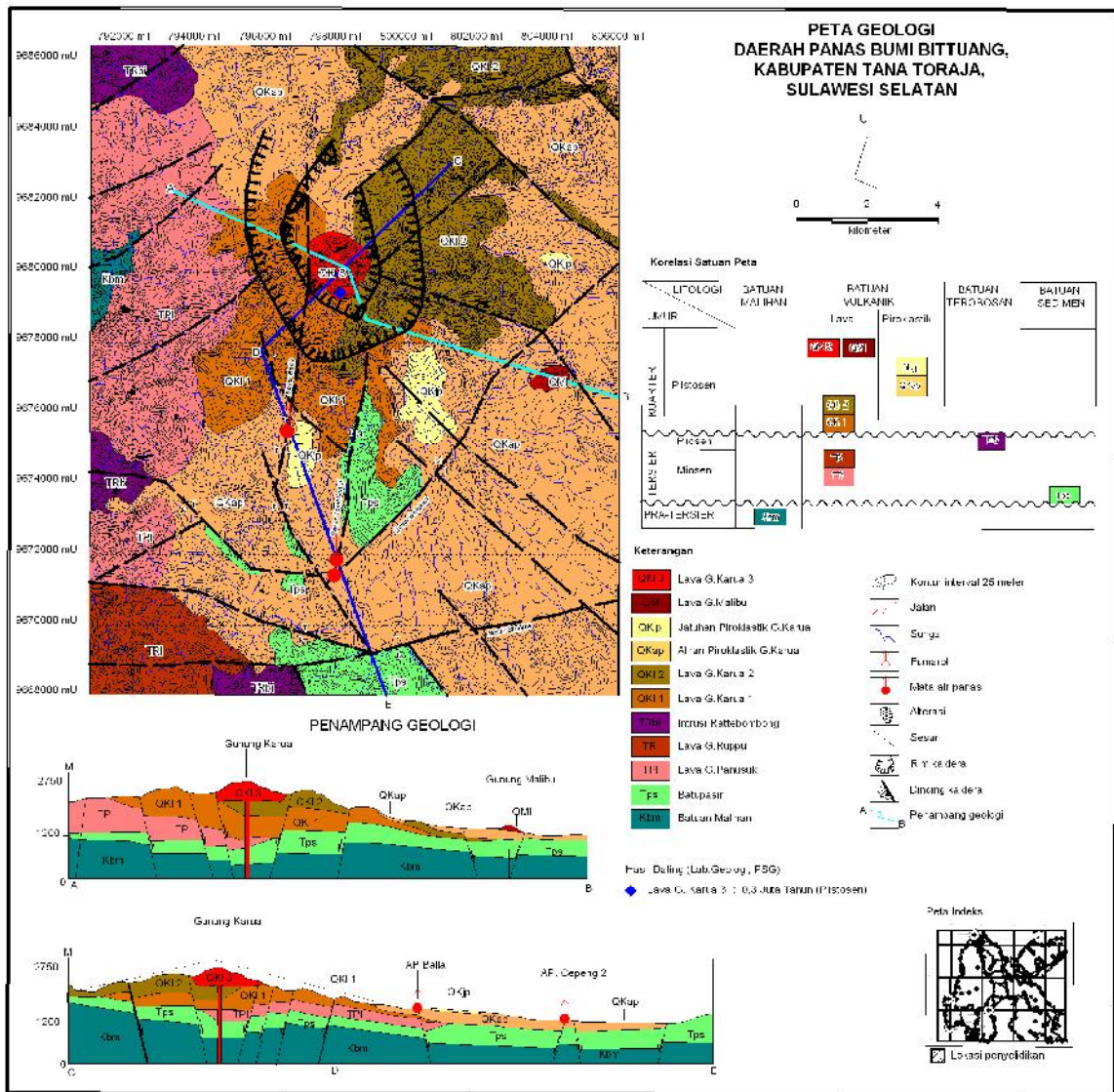
UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada seluruh dewan redaksi yang telah, memberikan kesempatan makalah ini untuk dimuat dalam buletin yang kita cintai ini. Kepada editor yang telah mengoreksi,

memberikan saran dan diskusi dalam penyusunan makalah ini. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh rekan-rekan yang telah membantu dan atas kerja samanya dalam penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachri, Sjaiful & Alzwar, Muzil, 1975. Laporan Inventarisasi Kenampakan Gejala Panasbumi Daerah Sulawesi Selatan, Dinas Vulkanologi, Bagian Proyek Survei Energi Geotermal, Bandung.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tana Toraja, 2008. "Tana Toraja dalam Angka 2008.
- Bemmelen, van R.W., 1949. *The Geology of Indonesia*. Vol. I A. The Hague. Netherlands.
- Hamilton W., 1979. *Tectonic of Indonesia Region*, Geol.Surv.Prof.Papers,U.S.Govt.Print Off., Washington.
- Hutchinson, C.S., 1989. *Geological Evolution of South-East Asia*, Oxford Mono. Geol. Geoph., 13, Clarendon Press, Oxford
- Lawless, J., 1995. *Guidebook: An Introduction to Geothermal System*. Short course. Unocal Ltd. Jakarta.
- Radja, Vincent, 1970. *Geothermal Energy Prospect in South Sulawesi*. Power Research Indonesia. Jakarta.
- Ratman, N & Atmawinata, S., 1993. Peta Geologi Lembar Mamuju, Sulawesi Skala 1:250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Soetoyo, Dudi Hermawan, Dedi Kusnadi, 2009, Survei Terpadu Daerah Panas Bumi Bittuang, Tana Toraja, Sulawesi Selatan.



Gambar 3. Penyebaran produk Gunungapi Karua tercapuk dalam Peta Geologi Daerah Panas Bumi Bittuang, Kab.Tana Toraja, Sulawesi Selatan.



Foto 1. Gunungapi Karua terlihat bagian puncak telah hancur akibat proses Depresi Vulkano Tektonik pada Kala Pleistosen.



Foto 2. Endapan Aliran piroklastik Gunungapi Karua yang dihasilkan dari letusan besar pada Kala Pleistosen.



Foto 2. Hembusan gas (solfatara) Gunungapi Karua.



Foto 2. Lapangan Solfatara Gunungapi Karua.

Tabel 1, Data Gas (pengukuran langsung dengan Tube detektor),
Gunungapi Karua Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan

NO.	UNSUR	Pengukuran 1	Pengukuran 2
1	CO ₂ (%)	60	60
2	H ₂ S (ppm)	2	2
3	CO (ppm)	0	0
4	NH ₃ (ppm)	0	0

Tabel 2 Hasil analisa Gas Solfatara Gunungapi Karua,
Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan

NO.	UNSUR	Sampel 1 (PB2)	Sampel 2 (PB3)
		% MOL	% MOL
1	H ₂	0.019	0.020
2	O ₂ + Ar	0.602	0.197
3	N ₂	2.688	1.797
4	CO ₂	96.676	97.935
5	SO ₂	0.000	0.000
6	H ₂ S	0.000	0.000
7	HCl	0.000	0.000
8	NH ₃	0.016	0.041
9	CH ₄	0.000	0.000
10	H ₂ O	0.000	0.000